

**FISELE DISCIPLINELOR**  
**Programul de studii de licență**  
**BIOCHIMIE TEHNOLOGICĂ**  
**2019-2022**

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1.Date despre program

|                                        |                             |
|----------------------------------------|-----------------------------|
| 1.1. Instituția de învățământ superior | UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI |
| 1.2. Facultatea                        | CHIMIE                      |
| 1.3. Departamentul                     | CHIMIE FIZICĂ               |
| 1.4. Domeniul de studii                | CHIMIE                      |
| 1.5. Ciclul de studii                  | Licență                     |
| 1.6. Programul de studii / Calificarea | BIOCHIMIE TEHNOLOGICA       |

### 2.Date despre disciplină

|                                         |                                |                |   |                        |   |                          |                |    |
|-----------------------------------------|--------------------------------|----------------|---|------------------------|---|--------------------------|----------------|----|
| 2.1. Denumirea disciplinei              | CALCUL DIFERENȚIAL ȘI INTEGRAL |                |   |                        |   |                          |                |    |
| 2.2. Titularul activităților de curs    |                                |                |   |                        |   |                          |                |    |
| 2.3. Titularul activităților de seminar |                                |                |   |                        |   |                          |                |    |
| 2.4. Anul de studiu                     | I                              | 2.5. Semestrul | 1 | 2.6. Tipul de evaluare | E | 2.7. Regimul disciplinei | Conținut       | DC |
|                                         |                                |                |   |                        |   |                          | Obligativitate | DI |

### 3.Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

|                                                                                                |    |                     |    |              |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---------------------|----|--------------|-----|
| 3.1. Număr de ore pe săptămână                                                                 | 4  | din care: 3.2. curs | 2  | 3.3. seminar | 2   |
| 3.4. Total ore pe semestru                                                                     | 56 | din care: 3.5. curs | 28 | 3.6. seminar | 28  |
| Distribuția fondului de timp                                                                   |    |                     |    |              | ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                    |    |                     |    |              | 25  |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |    |                     |    |              | 31  |
| Pregătire seminare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri                             |    |                     |    |              | 36  |
| Examinări                                                                                      |    |                     |    |              | 2   |
| Alte activități                                                                                |    |                     |    |              | -   |
| 3.7. Total ore studiu individual                                                               |    |                     |    |              | 94  |
| 3.8. Total ore pe semestru                                                                     |    |                     |    |              | 150 |
| 3.9. Numărul de credite                                                                        |    |                     |    |              | 6   |

### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

|                    |  |
|--------------------|--|
| 4.1. de curriculum |  |
| 4.2. de competențe |  |

### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

|                                   |                                                                                               |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1. de desfășurare a cursului    | <ul style="list-style-type: none"><li>Sala de curs cu tabla si instrumente de scris</li></ul> |
| 5.2. de desfășurare a seminarului | <ul style="list-style-type: none"><li>Sala de curs cu tabla si instrumente de scris</li></ul> |

### 6. Competențe specifice acumulate

|                         |                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale | <ul style="list-style-type: none"> <li>Capacitatea de analiza și sinteza a informației matematice</li> <li>Capacitatea de a soluționa probleme interdisciplinare</li> <li>Abilitatea de a lucra într-o echipă interdisciplinară</li> </ul> |
| Competențe transversale | <ul style="list-style-type: none"> <li>înțelegerea importanței matematicilor aplicate în chimie</li> </ul>                                                                                                                                 |

## 7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

|                                        |                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1. Obiectivul general al disciplinei | <ul style="list-style-type: none"> <li>Asigurarea pregătirii matematice necesare pentru cursurile de Fizică și Chimie.</li> </ul>                |
| 7.2. Obiectivele specifice             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Absolventul va avea cunoștințe de calcul diferențial și integral în <math>\mathbb{R}^n</math>.</li> </ul> |

## 8. Conținuturi

| 8.1. Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Metode de predare                   | Observații |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------|
| 8.1.1. Serii de numere reale; Serii de puteri                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Prelegere participativă; Dezbateri  | 4 ore      |
| 8.1.2. Spațiul $\mathbb{R}^n$ ; Funcții de mai multe variabile; Derivate parțiale; Diferențiale                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Prelegere participativă; Dezbateri  | 4 ore      |
| 8.1.3. Funcții implicite; Sisteme de funcții implicite; Schimbări de variabile                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Prelegere participativă; Dezbateri  | 2 ore      |
| 8.1.4. Extreme pentru funcții de mai multe variabile                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Prelegere participativă; Dezbateri  | 2 ore      |
| 8.1.5. Ecuații diferențiale de ordinul I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Prelegere participativă; Dezbateri  | 2 ore      |
| 8.1.6. Ecuații diferențiale liniare de ordin superior                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Prelegere participativă; Dezbateri  | 2 ore      |
| 8.1.7. Integrale pe intervale necompacte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Prelegere participativă; Dezbateri  | 2 ore      |
| 8.1.8. Integrale depinzând de un parametru real; Funcțiile B (beta) și $\Gamma$ (gama)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Prelegere participativă; Dezbateri  | 2 ore      |
| 8.1.9. Integrale curbilinii în plan și în spațiu în raport cu elementul de arc și în raport cu coordonatele                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Prelegere participativă; Dezbateri  | 2 ore      |
| 8.1.10. Integrale duble. Formula lui Green                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Prelegere participativă; Dezbateri  | 2 ore      |
| 8.1.11. Integrale de suprafață în raport cu elementul de suprafață și în raport cu coordonatele. Formula lui Stokes                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Prelegere participativă; Dezbateri  | 2 ore      |
| 8.1.12. Integrale triple. Formula Gauss-Ostrogradski                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Prelegere participativă; Dezbateri  | 2 ore      |
| <b>Bibliografie:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Balea P.-Curs scurt de Analiza Matematică pentru chimisti, Ed. Univ.Buc., 1997</li> <li>Colojoara Al., Calcul diferențial, Ed. Matrix Rom, 1999</li> <li>Nicolescu M., N. Dinculeanu, S.Marcus Analiza matematică, Ed. Didactica și pedagogică, 1971</li> <li>Colojoara A. Ecuații diferențiale, Ed. Universității Buc, 1997</li> <li>Joita M., Differential Equations, Ed. Universității din București, 2003</li> <li>Potcovaru Gh., Matematici superioare-Ecuații diferențiale-,Ed.Univ.Buc., 2001</li> </ol> |                                     |            |
| 8.2. Seminar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Metode de predare-învățare          | Observații |
| 8.2.1. Serii de numere reale; Serii de puteri                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Explicații Problematizare; Discuții | 4 ore      |
| 8.2.2. Spațiul $\mathbb{R}^n$ ; Funcții de mai multe variabile; Derivate parțiale; Diferențiale                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Explicații Problematizare; Discuții | 4 ore      |
| 8.2.3. Funcții implicite; Sisteme de funcții implicite; Schimbări de variabile                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Explicații Problematizare; Discuții | 2 ore      |
| 8.2.4. Extreme pentru funcții de mai multe variabile                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Explicații Problematizare; Discuții | 2 ore      |
| 8.2.5. Ecuații diferențiale de ordinul I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Explicații Problematizare; Discuții | 2 ore      |
| 8.2.6. Ecuații diferențiale liniare de ordin superior                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Explicații Problematizare; Discuții | 2 ore      |
| 8.2.7. Integrale pe intervale necompacte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Explicații Problematizare; Discuții | 2 ore      |
| 8.2.8. Integrale depinzând de un parametru real; Funcțiile B (beta) și $\Gamma$ (gama)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Explicații Problematizare; Discuții | 2 ore      |
| 8.2.9. Integrale curbilinii în plan și în spațiu în raport cu elementul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Explicații Problematizare; Discuții | 2 ore      |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                     |       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------|
| de arc și în raport cu coordonatele                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                     |       |
| 8.2.10. Integrale duble. Formula lui Green                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Explicatii Problematizare; Discutii | 2 ore |
| 8.2.1.1. Integrale de suprafață în raport cu elementul de suprafață și în raport cu coordonatele. Formula lui Stokes                                                                                                                                                                                                                      | Explicatii Problematizare; Discutii | 2 ore |
| 8.2.12. Integrale triple. Formula Gauss-Ostrogradski                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Explicatii Problematizare; Discutii | 2 ore |
| <b>Bibliografie:</b><br>1. Balea P., Joița M., Stoian M.- <i>Culegere de probleme de calcul diferential</i> , Ed. Univ. Buc., 1997<br>2. Balea P., Joița M., Stoian M.- <i>Probleme de calcul integral</i> , Ed. Univ. Buc., 1998<br>3. Colojoara Al., Colojoara I., <i>Analiza Matematica, Culegere de probleme</i> , Ed. Roth Pro, 1998 |                                     |       |

## 9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

- Prin însușirea conceptelor teoretico-metodologice și abordarea aspectelor practice incluse în disciplina *Calcul diferențial și integral*, studenții dobândesc un bagaj de cunoștințe consistent, în concordanță cu competențele parțiale cerute pentru ocupațiile posibile prevăzute în Grila 1 – RNCIS.

## 10. Evaluare

| Tip activitate                                                      | 10.1. Criterii de evaluare                                                        | 10.2. Metode de evaluare                                                            | 10.3. Pondere din nota finală |
|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| 10.4. Curs                                                          | Verificarea gradului de asimilare a cunoștințelor.                                | Lucrare scrisa ( 2 ore)                                                             | 70%                           |
| 10.5. Laborator                                                     | Capacitatea de a folosi noțiunile teoretice în rezolvarea unor aplicații practice | - activitățile gen. teme<br>-prezenta si activitatea din timpul orelor de laborator | 30%                           |
| 10.6. Standard minim de performanță                                 |                                                                                   |                                                                                     |                               |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Obținerea notei 5</li> </ul> |                                                                                   |                                                                                     |                               |

Data completării

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de laborator

MAI 2014

Data avizării în departament

IUNIE 2014

Semnătura directorului de departament

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1.Date despre program

|                                       |                             |
|---------------------------------------|-----------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI |
| 1.2 Facultatea                        | CHIMIE                      |
| 1.3 Departamentul                     | CHIMIE ANORGANICA           |
| 1.4 Domeniul de studii                | CHIMIE                      |
| 1.5 Ciclu de studii                   | Licență                     |
| 1.6 Programul de studii/Calificarea   | BIOCHIMIE TEHNOLOGICA       |

### 2.Date despre disciplină

|                                          |                 |               |   |                       |   |                         |                |    |
|------------------------------------------|-----------------|---------------|---|-----------------------|---|-------------------------|----------------|----|
| 2.1 Denumirea disciplinei                | CHIMIE GENERALA |               |   |                       |   |                         |                |    |
| 2.2 Titularul activităților de curs      |                 |               |   |                       |   |                         |                |    |
| 2.3 Titularul activităților de laborator |                 |               |   |                       |   |                         |                |    |
| 2.4 Anul de studiu                       | I               | 2.5 Semestrul | 1 | 2.6 Tipul de evaluare | E | 2.7 Regimul disciplinei | Conținut       | DF |
|                                          |                 |               |   |                       |   |                         | Obligativitate | DI |

### 3.Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

|                                                                                                |    |                    |    |               |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------------------|----|---------------|-----|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână                                                                  | 5  | din care: 3.2 curs | 2  | 3.3 laborator | 3   |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ                                                         | 70 | din care: 3.5 curs | 28 | 3.6 laborator | 42  |
| Distribuția fondului de timp                                                                   |    |                    |    |               | Ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                    |    |                    |    |               | 32  |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |    |                    |    |               | 17  |
| Pregătire laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri                                    |    |                    |    |               | 20  |
| Tutoriat                                                                                       |    |                    |    |               | 5   |
| Examinări                                                                                      |    |                    |    |               | 5   |
| Alte activități .....                                                                          |    |                    |    |               | 1   |
| 3.7 Total ore studiu individual                                                                |    |                    |    |               | 80  |
| 3.8 Total ore pe semestru (3.4. + 3.7)                                                         |    |                    |    |               | 150 |
| 3.9. Numărul de credite                                                                        |    |                    |    |               | 6   |

### 4.Precondiții (acolo unde este cazul)

|                   |                                                                 |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------|
| 4.1 de curriculum | <ul style="list-style-type: none"> <li>Nu este cazul</li> </ul> |
| 4.2 de competențe | <ul style="list-style-type: none"> <li>Nu este cazul</li> </ul> |

### 5.Condiții (acolo unde este cazul)

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1 de desfășurare a cursului      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Se admit max. patru absente la curs/semestru;</li> <li>În timpul cursului toate telefoanele mobile vor fi închise;</li> <li>Nu va fi acceptată întârzierea</li> </ul>                                                                                                                                                                                                               |
| 5.2 de desfășurare a laboratorului | <ul style="list-style-type: none"> <li>Studentii se vor prezenta la laborator cu telefoanele mobile închise;</li> <li>Studentii se vor prezenta în laborator cu halat, manusi, cârpă de laborator și vor respecta normele de protecția muncii;</li> <li>Studentii nu pot lăsa nesupravegheată o instalație în funcțiune;</li> <li>Predarea lucrării de laborator se va face cel târziu în săptămâna următoare a</li> </ul> |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>desfășurării lucrărilor de laborator. Rezolvarea temelor de laborator este obligatorie;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Este interzis accesul cu mâncare sau băuturi alcoolice în laborator;</li> <li>• Evaluarea activității de laborator se finalizează cu colocviu.</li> </ul> |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 6. Competențe specifice acumulate

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Determinarea proprietăților fizico-chimice ale unor compuși chimici</b><br/>Identificarea conceptelor și a principiilor teoretice utilizate pentru caracterizarea structurii atomilor, în vederea determinării parametrilor atomici (raze atomice și ionice, energie de ionizare, afinitate pentru electroni, electronegativitate).<br/>Descrierea și interpretarea metodelor și tehnicilor folosite la determinarea proprietăților compușilor chimici; prelucrarea și interpretarea rezultatelor. Utilizarea corectă a metodelor specifice de analiză pentru determinarea proprietăților compușilor chimici studiați.<br/>Analiza critică a metodelor aplicate pentru determinarea proprietăților fizico-chimice ale unor compuși chimici (determinarea punctului de topire, masei atomice, echivalentului chimic).<br/>Realizarea unor rapoarte științifice cu privire la teoriile atomo-moleculare.</li> <li>• <b>Efectuarea de experimente, aplicarea riguroasă a metodelor de analiză și interpretarea rezultatelor, cu respectarea normelor de securitate și sănătate în muncă.</b><br/>Identificarea metodelor și tehnicilor, a materialelor, substanțelor și aparaturii, necesare pentru efectuarea unor experimente de laborator.<br/>Descrierea și interpretarea unor experimente de laborator.<br/>Efectuarea unor experimente de laborator și interpretarea rezultatelor acestora.<br/>Analiza și interpretarea critică a modului de desfășurare a experimentelor de laborator și a rezultatelor obținute</li> </ul> |
| Competențe transversale | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Executarea sarcinilor solicitate conform cerințelor precizate și în termenele impuse, cu respectarea normelor de etică profesională și de conduită morală, urmând un plan de lucru prestabilit.</li> <li>• Rezolvarea sarcinilor solicitate în concordanță cu obiectivele generale stabilite prin integrarea în cadrul unui grup de lucru.</li> <li>• Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională.</li> <li>• Preocuparea pentru perfecționarea rezultatelor activității profesionale prin implicarea în activitățile desfășurate</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

## 7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cursul de <b>Chimie generală</b> se adresează studenților Facultății de Chimie, specializarea Chimie. Cuprinde noțiunile fundamentale ale chimiei moderne necesare înțelegerii fenomenelor fizice și chimice: structura atomilor și moleculelor, legătura chimică, structura internă a cristalelor, corelația tip de rețea – proprietăți, teoria acizilor și bazelor, conformația moleculelor și simetria lor, noțiunile generale despre reacțiile chimice în echilibru.</li> </ul>      |
| 7.2 Obiectivele specifice             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Îmbogățirea cunoștințelor de chimie generală, prin adăugarea de noi cunoștințe, noi explicații la bagajul deja existent; îmbogățirea limbajului chimic. Utilizarea corectă a noțiunilor de chimie.</li> <li>• Dezvoltarea capacității de rezolvare a problemelor în manieră sistematică.</li> <li>• Capacitate de înțelegere a fenomenelor și proceselor chimice și de aplicare a acestora în cazuri concrete.</li> <li>• Abilitatea de comunicare într-un domeniu științific</li> </ul> |

## 8. Conținuturi

| 8.1 Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Metode de predare                                                             | Observații |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 8.1.1. Noțiuni generale referitoare la obiectul și poziția chimiei în raport cu alte științe. Legile combinațiilor chimice și teoria atomo-moleculară.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea                               | 2 ore      |
| 8.1.2. Atomul și nucleul. Atomi hidrogenoizi. Atomi multielectronici.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea;             | 2 ore      |
| 8.1.3. Orbitali atomici, principii ale mecanicii cuantice, principiul construcției învelișului de electroni.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea                               | 2 ore      |
| 8.1.4. Tabelul periodic al elementelor. Parametrii atomici (raze atomice și ionice, energie de ionizare, afinitate pentru electroni, electronegativitate). Variația proprietăților fizice și chimice în grupe și perioade.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea              | 2 ore      |
| 8.1.5. Legătura chimică. Legătura ionică. Energia de rețea.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea              | 2 ore      |
| 8.1.6. Teorii ale legăturii covalente. Structuri Lewis. Teoria rezonanței. Orbitali moleculari în molecule diatomice (homonucleare și heteronucleare)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea                               | 2 ore      |
| 8.1.7. Legătura de hidrogen. Forțe van der Waals.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea                               | 2 ore      |
| 8.1.8. Conformații moleculare și simetria moleculelor. Modelul RPEV. Determinarea conformației moleculare. Starea solidă.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizare               | 2 ore      |
| 8.1.9. Structura solidelor. Structura internă a cristalelor. Tipuri de rețele cristaline. Corelație tip de rețea – proprietăți.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea                               | 2 ore      |
| 8.1.10. Teoria acizilor și bazelor. Aciditate de tip Bronsted. Variația periodică a acidității Bronsted                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea                               | 2 ore      |
| 8.1.11. Acizi și baze Lewis. Definiție, exemple de acizi și baze Lewis.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea                               | 2 ore      |
| 8.1.12. Reacții ale acizilor și bazelor Lewis, tăria acizilor și bazelor Lewis.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea                               | 2 ore      |
| 8.1.13. Noțiuni generale asupra reacțiilor chimice în echilibru. Legea acțiunii maselor. Legea Gibbs.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea                               | 2 ore      |
| 8.1.14. Cinetica chimică: viteza de reacție, ordin de reacție, influența temperaturii asupra vitezelor de reacție, teorii ale vitezelor de reacție etc.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizare               | 2 ore      |
| <b>Bibliografie</b><br>1. C.E. Housecroft E.C. Constable; Chemistry, Ed 3 <sup>a</sup> Pearson, Prentice Hall 2006<br>2. C.E. Housecroft A.G. Sharpe; Inorganic Chemistry, Ed 2 <sup>a</sup> Pearson, Prentice Hall 2005<br>3. D.Negoiu – Tratat de chimie anorganică, vol.I, Ed.Tehnică, 1972<br>4. T.Roșu, M.Negoiu – Bazele chimiei anorganice. Orbitali. Legătură chimică, Ed.Univ.Buc.,1999<br>5. G.Marcu, M.Brezeanu, A.Bătcă, C.Bejan – Chimie anorganică, EDP, 1981<br>6. D.F. Shriver, P.W. Atkins, C.H. Langford – Chimie Anorganică, Ed. Tehnica 1998.(Traducere din limba engleza)<br>7. P.Bouffier – Problemes d'atomistique – structure des molecules, Ed.Dunod, Paris, 1971<br>8. A.Sherman, S.Sherman, L.Russikoff – Basic concepts of chemistry, 4-th ed., Boston, Geneva, 1988<br>9. F.A.Cotton, G.Wilkinson, P.L.Gaus – Basic Inorganic Chemistry, 3-th ed., John Wiley, N.Y., 1995 |                                                                               |            |
| 8.2 Laborator                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Metode de predare                                                             | Observații |
| 8.2.1. Prezentarea regulamentului de lucru în laborator. Norme de protecția muncii. Prezentarea materialului de laborator.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Experimentul, explicația, conversația, exercițiul,                            | 3 ore      |
| 8.2.2. Determinarea masei moleculare a dioxidului de carbon pe baza densității relative.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Experimentul, explicația, conversația, exercițiul, modelarea, problematizarea | 3 ore      |
| 8.2.3. Determinări de mase moleculare prin metoda ebulioscopică.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Experimentul, explicația, conversația, exercițiul, modelarea, problematizarea | 3 ore      |
| 8.2.4. Determinarea echivalentului gram al zincului.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Experimentul, explicația, conversația, exercițiul, modelarea, problematizarea | 3 ore      |
| 8.2.5. Determinarea echivalentului gram al acidului oxalic și carbonatului de calciu.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Experimentul, explicația, conversația, exercițiul, modelare, problematizarea  | 3 ore      |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                               |       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 8.2.6. Soluții coloidale. Preparare, proprietăți.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Experimentul, explicația, conversația, exercițiul, modelarea, problematizarea | 3 ore |
| 8.2.7. Determinarea conductibilității electrice a soluțiilor de electroliti.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Experimentul, explicația, conversația, exercițiul, modelarea, problematizarea | 3 ore |
| 8.2.8. Determinarea solubilității substanțelor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Experimentul, explicația, conversația, exercițiul, modelarea, problematizarea | 3 ore |
| 8.2.9. Efecte termice: determinarea caldurii de hidratare și a apei de cristalizare.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Experimentul, explicația, conversația, exercițiul, modelarea, problematizarea | 3 ore |
| 8.2.10. Determinarea echivalentului gram al magneziului                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Experimentul, explicația, conversația, exercițiul, modelarea, problematizarea | 3 ore |
| 8.2.11. Cinetica chimică (dependența vitezei de reacție în funcție de concentrație, de temperatură).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Experimentul, explicația, conversația, exercițiul, modelarea, problematizarea | 3 ore |
| 8.2.12. Metode pentru determinarea purității substanțelor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Experimentul, explicația, conversația, exercițiul, modelarea, problematizarea | 3 ore |
| 8.2.13. Preparări de soluții și determinarea titrului acestora. Recuperarea lucrărilor neefectuate. Rezolvări de probleme.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Experimentul, explicația, conversația, exercițiul, modelarea, problematizarea | 3 ore |
| 8.2.14. Test practic asupra lucrărilor de laborator.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                               | 3 ore |
| <b>Bibliografie</b><br>1. A.Bâtcă – Chimie anorganică modernă în întrebări și răspunsuri. Structura atomică și legătura chimică, Ed.Științifică și Enciclopedică, 1981<br>2. M.Negoiu, T.Roșu, M. Calinescu, A. Emandi - Caiet de lucrari practice de chimie anorganica. Ed. Univ. Buc. 1994<br>3. P.Bouffier – Problemes d'atomistique – structure des molecules, Ed.Dunod, Paris, 1971<br>4. Stoicescu, M.Negoiu - Bazele chimiei anorganice. Caiet de lucrări practice, Ed.Univ.Buc., 2003 |                                                                               |       |

## 9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

- Prin însușirea conceptelor teoretico-metodologice și abordarea aspectelor practice incluse în disciplina *Chimie Generală* studenții dobândesc un bagaj de cunoștințe consistent, în concordanță cu competențele parțiale cerute pentru ocupațiile posibile prevăzute în Grila 1 – RNCIS.

## 10. Evaluare

| Tip activitate                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 10.1 Criterii de evaluare                                                                                                                                                                      | 10.2 Metode de evaluare                                                                                                                                                                                                                                              | 10.3 Pondere din nota finală                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 10.4 Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Corectitudinea răspunsurilor – înțelegerea și aplicarea corectă a problematizării tratate la curs. Rezolvarea corectă a exercițiilor și problemelor                                            | Examen scris – accesul la examen este condiționat de: efectuarea tuturor lucrărilor practice, rezolvarea temelor din materia de curs și promovarea colocviului de laborator cu minim 5 (cinci). Intenția de fraudă la examen se pedepsește cu eliminarea din examen. | 70%                                                                                                            |
| 10.5 Laborator                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematizării tratate la laborator. Rezolvarea corectă a temelor pe parcursul semestrului. Rezolvarea sarcinilor practice. | Temele din materia de curs se predau la datele stabilite de comun acord cu studenții. Evaluarea la colocviul de laborator se va face scris, oral și practic.                                                                                                         | 10% (evaluarea formativă)<br>10% (evaluarea la colocviu)<br>10% (evaluarea a doua teme din timpul semestrului) |
| 10.6 Standard minim de performanță                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Nota 5 (cinci) la examen conform baremului.</li> <li>Noțiuni care trebuie cunoscute pentru promovarea examenului: <ul style="list-style-type: none"> <li>ideile de bază ale modelelor atomice; semnificația și valorile posibile ale numerelor cuantice <math>n</math>, <math>l</math>, <math>m</math> și <math>s</math>;</li> <li>reguli de ocupare cu electroni a straturilor și substraturilor, configurații electronice;</li> <li>calculul sarcinii nucleare efective și al energiei electronului în atomul polielectronic;</li> </ul> </li> </ul> |                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                |



-structura tabelului periodic al elementelor, corelația între structura învelișului de electroni și poziția elementului în tabelul periodic, proprietăți periodice (tendențe generale de variație în perioade și grupe);  
-caracteristicile radiațiilor nucleare, timp de înjumătățire, legile deplasărilor radioactive;  
-definiția energiei de rețea a compușilor ionici și proprietățile acestora;  
-principiile de bază ale metodei legăturii de valență; hibridizări implicând orbitali *s*, *p* și *d*;  
- principii de bază ale metodei orbitalilor moleculari, diagrame de orbitali moleculari pentru molecule diatomice homonucleare sau heteronucleare;  
-înțelegerea naturii interacțiilor Van der Waals și a legăturii de hidrogen;  
-descrierea rețelelor cristaline pentru NaCl, CsCl, diamant și grafit, blenda, wurtzita.

Data completării  
Iunie 2014

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de laborator

Data avizării în departament  
Iunie 2014

Semnătura directorului de departament

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1.Date despre program

|                                       |                             |
|---------------------------------------|-----------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI |
| 1.2 Facultatea                        | CHIMIE                      |
| 1.3 Departamentul                     | CHIMIE ANALITICĂ            |
| 1.4 Domeniul de studii                | CHIMIE                      |
| 1.5 Ciclu de studii                   | Licență                     |
| 1.6 Programul de studii/Calificarea   | BIOCHIMIE TEHNOLOGICA       |

### 2.Date despre disciplină

|                                          |                                            |               |   |                       |   |                         |                |    |
|------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------|---|-----------------------|---|-------------------------|----------------|----|
| 2.1 Denumirea disciplinei                | CHIMIE ANALITICĂ CALITATIVĂ ȘI CANTITATIVĂ |               |   |                       |   |                         |                |    |
| 2.2 Titularul activităților de curs      |                                            |               |   |                       |   |                         |                |    |
| 2.3 Titularul activităților de laborator |                                            |               |   |                       |   |                         |                |    |
| 2.4 Anul de studiu                       | I                                          | 2.5 Semestrul | 1 | 2.6 Tipul de evaluare | E | 2.7 Regimul disciplinei | Conținut       | DF |
|                                          |                                            |               |   |                       |   |                         | Obligativitate | DI |

### 3.Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

|                                                                                                |    |                    |    |               |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------------------|----|---------------|-----|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână                                                                  | 7  | din care: 3.2 curs | 2  | 3.3 laborator | 5   |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ                                                         | 98 | din care: 3.5 curs | 28 | 3.6 laborator | 70  |
| Distribuția fondului de timp                                                                   |    |                    |    |               | Ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                    |    |                    |    |               | 14  |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |    |                    |    |               | 14  |
| Pregătire laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri                                    |    |                    |    |               | 14  |
| Tutoriat                                                                                       |    |                    |    |               | 6   |
| Examinări                                                                                      |    |                    |    |               | 4   |
| Alte activități .....                                                                          |    |                    |    |               | -   |
| 3.7 Total ore studiu individual                                                                |    |                    |    |               | 52  |
| 3.8 Total ore pe semestru (3.4. + 3.7)                                                         |    |                    |    |               | 150 |
| 3.9. Numărul de credite                                                                        |    |                    |    |               | 6   |

### 4.Precondiții (acolo unde este cazul)

|                   |                                                                 |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------|
| 4.1 de curriculum | <ul style="list-style-type: none"> <li>Nu este cazul</li> </ul> |
| 4.2 de competențe | <ul style="list-style-type: none"> <li>Nu este cazul</li> </ul> |

### 5.Condiții (acolo unde este cazul)

|                                    |                                                                                                                              |
|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1 de desfășurare a cursului      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Amfiteatru cu videoproiector și conexiune Internet</li> </ul>                         |
| 5.2 de desfășurare a laboratorului | <ul style="list-style-type: none"> <li>Laborator de chimie analitică calitativă și cantitativă cu dotări standard</li> </ul> |

### 6.Competențe specifice acumulate

|                         |                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale | <ul style="list-style-type: none"> <li>C1 Cunoașterea și utilizarea noțiunilor de bază în chimia analitică.</li> <li>C2. Aplicarea, în practica de laborator, unor metodologii consacrate în scopul</li> </ul> |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                         | <p>stabilirii compoziției calitative și cantitative (gravimetrie, volumetrie) a unei probe supusă analizei cu respectarea cu respectarea normelor de securitate și sănătate în muncă.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• C3 . Întocmirea rapoartelor de analiză și interpretarea rezultatelor.</li> </ul>                      |
| Competențe transversale | <ul style="list-style-type: none"> <li>• CT1 Capacitatea de organizare și de lucru individual și în cadrul unei echipe.</li> <li>• CT2 Realizarea sarcinilor profesionale (individual și în echipă) în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației și deontologiei specifice domeniului, sub asistență calificată.</li> </ul> |

## 7.Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Înțelegerea noțiunilor fundamentale specifice atât chimiei analitice calitative cât și celei cantitative</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 7.2 Obiectivele specifice             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Înțelegerea și tratarea sistematică a tipurilor de echilibre în chimia analitică.</li> <li>• Dezvoltarea unor competente si abilitați specifice în studiul factorilor care pot influența deplasarea sistemelor aflate la echilibru. Studiul echilibrelor competitive.</li> <li>• Aplicarea, în practica de laborator, a cunoștințelor teoretice dobândite în cadrul cursului în scopul deplasării sistemelor chimice aflate la echilibru pentru obținerea unei reacții analitice.</li> </ul> |

## 8.Conținuturi

| 8.1 Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Metode de predare                                                                | Observații |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 8.1.1. Introducere în Chimia Analitică calitativă și cantitativă: obiect de studiu; clasificări; domenii de aplicații; reactivi și reacții analitice; sensibilitate și selectivitate a reacției; domenii de aplicare. Noțiuni generale despre soluții. Concentrații procentuale, molare, normale. | Prelegerea;<br>Explicația;<br>Conversația.                                       | 2 ore      |
| 8.1.2. Echilibre chimice în Chimia Analitică: modalități practice de deplasare a sistemului de reacție pentru a obține o reacție analitică; clasificarea echilibrelor chimice folosite în Chimia Analitică.                                                                                       | Explicația;<br>Conversația.                                                      | 2 ore      |
| 8.1.3. Echilibre cu transfer de protoni: noțiuni de pH, Ka, Kb, tăria acizilor și bazelor; reacții între acizi și baze; prevederea sensului de desfășurare a unei reacții dintre un acid și o bază; amfoliți acido-bazici. Concentrația analitică. Diagrame de pH. Studiu de caz: acid carbonic   | Prelegerea; Explicația;<br>Conversația; Problematizarea;<br>Dezbateră.           | 2 ore      |
| 8.1.4. Relații pentru calcularea pH-ului în soluții de acizi, baze și săruri. Relația lui Henderson. Aplicații.                                                                                                                                                                                   | Prelegerea; Explicația<br>Conversația; Problematizarea.                          | 2 ore      |
| 8.1.5. Soluții tampon de pH. Aplicații.                                                                                                                                                                                                                                                           | Prelegerea; Explicația<br>Conversația.                                           | 2 ore      |
| 8.1.6. Volumetria bazată pe echilibre cu transfer de protoni. Titrarea acizilor tari, a bazelor tari, a acizilor slabi, a bazelor slabe. Titrarea amestecurilor de acizi și respectiv de baze.                                                                                                    | Prelegerea; Explicația<br>Conversația.                                           | 2 ore      |
| 8.1.7. Echilibre cu transfer de electroni: celule electrochimice; relația lui Nernst; potențialul redox standard (definire, determinare experimentală și importanță practică). Aplicații.                                                                                                         | Explicația; Conversația; Descrierea.                                             | 2 ore      |
| 8.1.8. Tăria oxidanților și reducătorilor; condiția de alegere a reactivilor pentru ca reacția redox să fie cantitativă; amfoliți redox. Calcularea potențialului redox datorat stabilirii unui echilibru redox în soluție și aplicații în analiza chimică.                                       | Prelegerea; Explicația<br>Conversația; Problematizarea.                          | 2 ore      |
| 8.1.9. Volumetria bazată pe echilibre cu transfer de electroni. Titrarea reducătorilor și respectiv a oxidanților.                                                                                                                                                                                | Prelegerea; Explicația<br>Conversația; Descrierea Problematizarea;<br>Dezbateră. | 2 ore      |
| 8.1.10. Echilibre cu transfer de ioni sau molecule: echilibre                                                                                                                                                                                                                                     | Prelegerea; Explicația                                                           | 2 ore      |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                        |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|------------|
| sucsesive – constante succesive de echilibru; echilibre totale – constante totale de echilibru; reactivi organici folosiți în chimia analitică; aplicații.                                                                                                                                   | Conversația; Descrierea.                                               |            |
| 8.1.11. Volumetria bazată pe echilibre cu transfer de transfer de ioni sau molecule. Complexonometria.                                                                                                                                                                                       | Prelegerea; Explicația<br>Conversația; Descrierea.                     | 2 ore      |
| 8.1.12. Echilibre eterogene solid-lichid: $K_s$ , factori care influențează precipitarea; solubilitatea în apă pură; solubilitatea aparentă; factori care influențează sensibilitatea și selectivitatea reacțiilor analitice de precipitare; aplicații în analiza calitativă și cantitativă. | Prelegerea; Explicația<br>Conversația; Descrierea.                     | 2 ore      |
| 8.1.13. Analiza gravimetrică. Aplicații.                                                                                                                                                                                                                                                     | Prelegerea; Explicația<br>Conversația; Descrierea.                     | 2 ore      |
| 8.1.14. Echilibre competitive în soluție (constante condiționale de echilibru): echilibre cu transfer simultan de protoni și ioni sau molecule; echilibre cu transfer simultan de electroni și protoni; aplicații.                                                                           | Prelegerea; Explicația<br>Conversația; Descrierea<br>Problematizarea.  | 2 ore      |
| <b>Bibliografie:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                        |            |
| 1. Vlădescu, L. <i>Echilibre omogene în chimia analitică</i> , Ediția a II-a, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 2013.                                                                                                                                                                  |                                                                        |            |
| 2. Badea, I. A. <i>Chimie analitică. Echilibre chimice în soluție. Probleme.</i> , Ediția a II-a, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 2014.                                                                                                                                              |                                                                        |            |
| 3. Christian, D. G., Dasgupta, P. S., Kevin Schug K. <i>Analytical Chemistry</i> 7 <sup>th</sup> ed., Wiley, 2014.                                                                                                                                                                           |                                                                        |            |
| 4. Harris, D. C. <i>Quantitative Chemical Analysis</i> 8 <sup>th</sup> ed. New York: W. H. Freeman and Company, 2010.                                                                                                                                                                        |                                                                        |            |
| 8.2 Laborator                                                                                                                                                                                                                                                                                | Metode de predare                                                      | Observații |
| 8.2.1. Protecția muncii, prezentarea lucrărilor, cerințe, modalități de prezentare a rezultatelor. Noțiuni introductive de analiză calitativă. Reacții analitice pentru cationii din grupa I analitică. Analiza și mersul analizei amestecului de cationi din grupa I.                       | Explicația; Conversația; Descrierea;<br>Problematizarea; Experimentul. | 5 ore      |
| 8.2.2. Efectuarea analizei calitative a unui amestec de cationi din grupa I analitică.<br>Reacții analitice și schema de separare a unui amestec de cationi din grupa a II-a analitică.                                                                                                      | Experimentul; Explicația; Conversația;<br>Descrierea; Problematizarea. | 5 ore      |
| 8.2.3. Efectuarea analizei calitative a unui amestec de cationi din grupa a II-a analitică.<br>Reacții analitice și schema de separare a unui amestec de cationi din grupa a III-a analitică                                                                                                 | Experimentul; Explicația; Conversația;<br>Descrierea; Problematizarea. | 5 ore      |
| 8.2.4. Efectuarea analizei calitative a unui amestec de cationi din grupa a III-a analitică.<br>Reacții analitice și schema de separare a unui amestec de cationi din grupa a IV-a analitică.                                                                                                | Experimentul; Explicația; Conversația;<br>Descrierea; Problematizarea. | 5 ore      |
| 8.2.5. Efectuarea analizei calitative a unui amestec de cationi din grupa a IV-a analitică.<br>Reacții analitice și schema de separare a unui amestec de cationi din grupa a V-a analitică.                                                                                                  | Experimentul; Explicația; Conversația;<br>Descrierea; Problematizarea. | 5 ore      |
| 8.2.6. Efectuarea analizei calitative a unui amestec de cationi din grupa a V-a analitică.<br>Reacții analitice și modul de lucru pentru identificarea anionilor. Efectuarea analizei calitative a unui amestec de anioni.                                                                   | Experimentul; Explicația; Conversația;<br>Descrierea; Problematizarea; | 5 ore      |
| 8.2.7. Efectuarea analizei calitative a unui amestec de cationi și anioni;<br>Introducere în analiza cantitativă. Principiul metodei gravimetrice.                                                                                                                                           | Experimentul; Explicația; Conversația;<br>Descrierea; Problematizarea. | 5 ore      |
| 8.2.8. Determinarea gravimetrică a ionilor de Fe(III).<br>Determinarea pierderii la calcinare și a rezidului la calcinare: aplicații pe ape de suprafață.                                                                                                                                    | Experimentul; Explicația; Conversația;<br>Problematizarea.             | 5 ore      |
| 8.2.9. Principiul metodei volumetrice. Titrări acido-bazice: prepararea unei soluții de HCl ~ 0,1N și determinarea factorului de corecție; titrarea unor probe de NaOH și de NH <sub>3</sub> .                                                                                               | Explicația; Conversația; Problematizarea,<br>Experimentul.             | 5 ore      |
| 8.2.10. Prepararea unei soluții de NaOH ~ 0,1N și determinarea factorului de corecție; titrarea unor probe de acid sulfuric și de acid boric.                                                                                                                                                | Experimentul; Explicația; Conversația;<br>Descrierea; Problematizarea. | 5 ore      |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                     |       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-------|
| Aplicații: determinarea acidității totale a unor probe de vin.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                     |       |
| 8.2.11. Titrări redox: prepararea unei soluții de $\text{KMnO}_4 \sim 0,1\text{N}$ și determinarea factorului de corecție; titrarea unor probe de acid oxalic și de fier (II).<br>Prepararea unei soluții de tiosulfat de sodiu $\sim 0,1\text{N}$ și determinarea factorului de corecție; titrarea unor probe de bicromat de potasiu și de cupru (II).                                                                                                                                                             | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea. | 5 ore |
| 8.2.12. Titrări complexonometrice: prepararea soluției de complexon III și determinarea ionilor de, $\text{Ca}^{2+}$ , $\text{Mg}^{2+}$ , $\text{Fe}^{3+}$ . Aplicații: stabilirea durtății permanente a unor probe de apă.                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea. | 5 ore |
| 8.2.13. Titrări de precipitare. Determinarea ionilor $\text{Cl}^-$ și $\text{I}^-$ prin titrare cu soluție de $\text{AgNO}_3$ . Aplicație: determinarea ionilor clorură din probe de apă (Metoda Mohr)                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea. | 5 ore |
| 8.2.14. Evaluare:<br>- identificarea unor cationi dintr-un amestec;<br>- determinarea volumetrică a unei specii chimice pe baza unei metodologii proprii.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Experimentul; Conversația, Evaluarea.                               | 5 ore |
| <b>Bibliografie:</b><br>1. Tencaliec, A. <i>Chimie analitică calitativă- Lucrări practice</i> , Ed. Ars Docendi, București, 2006.<br>2. Pătroescu, C., Cruceru, D. Mircea, D., Cazacu, I. C. <i>Chimie Analitică Cantitativă. Gravimetrie – Volumetrie. Caiet de Lucrări practice</i> , Ed. Universității, București, 1993.<br>3. Cruceru, D., Gheorghe, A., Moldovan, Z., Pătroescu, I. V., A.Stoica, A. I. <i>Chimie Analitică calitativă. Probleme și lucrări practice</i> , Ed. Universității, București, 1998. |                                                                     |       |

## 9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

- Prin însușirea conceptelor teoretico-metodologice și abordarea aspectelor practice incluse în disciplina **Chimie analitică calitativă și cantitativă** studenții vor avea cunoștințe de bază în domeniul chimiei analitice și competențe profesionale și transversale, în concordanță cele cerute pentru ocupațiile posibile prevăzute în Grila 1 – RNCIS.

## 10. Evaluare

| Tip activitate                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 10.1 Criterii de evaluare                                                                                                       | 10.2 Metode de evaluare               | 10.3 Pondere din nota finală |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------|
| 10.4 Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a noțiunilor tratate la curs (conform baremului)                | Examen scris                          | 80%                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Rezolvarea corectă a problemelor                                                                                                |                                       |                              |
| 10.5 Laborator                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Efectuarea lucrărilor practice conform metodologiei.<br>Corectitudinea răspunsurilor (conform baremului) la lucrările teoretice | Lucrări teoretice, practice. Colocviu | 20%                          |
| 10.6 Standard minim de performanță                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                 |                                       |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Pentru activitățile practice: mediile lucrărilor teoretice și respectiv a celor practice minim 5 (cinci). Promovarea colocviului cu nota 5 (cinci) asigură participarea la examen.</li> <li>Pentru examen, pentru minim 5 (cinci): noțiunile de bază despre tăria acizilor și a bazelor, relația lui Henderson, relația lui Nernst, constante succesive și totale de stabilitate, produs de solubilitate, principiul analizei volumetrică, principiul analizei gravimetrice.</li> </ul> |                                                                                                                                 |                                       |                              |

Data completării  
Iunie 2014

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de laborator

Data avizării în departament  
Iunie 2014

Semnătura directorului de departament

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1.Date despre program

|                                       |                                        |
|---------------------------------------|----------------------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI            |
| 1.2 Facultatea                        | CHIMIE                                 |
| 1.3 Departamentul                     | CHIMIE ORGANICĂ, BIOCHIMIE ȘI CATALIZĂ |
| 1.4 Domeniul de studii                | CHIMIE                                 |
| 1.5 Ciclu de studii                   | Licență                                |
| 1.6 Programul de studii/Calificarea   | BIOCHIMIE TEHNOLOGICA                  |

### 2.Date despre disciplină

|                                          |                         |               |   |                       |   |                         |                |    |
|------------------------------------------|-------------------------|---------------|---|-----------------------|---|-------------------------|----------------|----|
| 2.1 Denumirea disciplinei                | BAZELE CHIMIEI ORGANICE |               |   |                       |   |                         |                |    |
| 2.2 Titularul activităților de curs      |                         |               |   |                       |   |                         |                |    |
| 2.3 Titularul activităților de laborator |                         |               |   |                       |   |                         |                |    |
| 2.4 Anul de studiu                       | I                       | 2.5 Semestrul | 1 | 2.6 Tipul de evaluare | E | 2.7 Regimul disciplinei | Conținut       | DF |
|                                          |                         |               |   |                       |   |                         | Obligativitate | DI |

### 3.Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

|                                                                                                |    |                    |    |               |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------------------|----|---------------|-----|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână                                                                  | 5  | din care: 3.2 curs | 2  | 3.3 Laborator | 3   |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ                                                         | 70 | din care: 3.5 curs | 28 | 3.6 Laborator | 42  |
| Distribuția fondului de timp                                                                   |    |                    |    |               | Ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                    |    |                    |    |               | 28  |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |    |                    |    |               | 14  |
| Pregătire laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri                                    |    |                    |    |               | 25  |
| Tutoriat                                                                                       |    |                    |    |               | 7   |
| Examinări                                                                                      |    |                    |    |               | 6   |
| Alte activități                                                                                |    |                    |    |               | -   |
| 3.7 Total ore studiu individual                                                                |    |                    |    |               | 80  |
| 3.8 Total ore pe semestru (3.4. + 3.7)                                                         |    |                    |    |               | 150 |
| 3.9. Numărul de credite                                                                        |    |                    |    |               | 6   |

### 4.Precondiții

|                   |                                                               |
|-------------------|---------------------------------------------------------------|
| 4.1 de curriculum | <ul style="list-style-type: none"><li>Nu este cazul</li></ul> |
| 4.2 de competențe | <ul style="list-style-type: none"><li>Nu este cazul</li></ul> |

### 5.Condiții

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1 de desfășurare a cursului      | <ul style="list-style-type: none"><li>Studentii participă activ la curs prin rezolvarea exercițiilor și problemelor propuse pe marginea subiectului discutat și a temelor date spre rezolvare acasă.</li></ul>                                                                                                               |
| 5.2 de desfășurare a laboratorului | <ul style="list-style-type: none"><li>Echipamentul de protecție (halat, mănuși, ochelari de protecție) este obligatoriu.</li><li>Studentii trebuie să facă dovada cunoașterii factorilor de risc și a măsurilor de siguranță pentru substanțele cu care se lucrează la începutul ședinței de laborator respective.</li></ul> |

|  |                                                                                                                                                            |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Studenții prezintă cadrulul didactic raportul de laborator în ședința următoare desfășurării lucrării.</li> </ul> |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 6. Competențe specifice acumulate

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitate de recunoaștere, descriere și relaționare a noțiunilor elementare, conceptelor, modelelor și teoriilor din domeniul chimiei organice.</li> <li>• Capacitate de recunoaștere a principalelor funcțiuni organice, a structurii acestora și a consecințelor ce decurg din structură asupra reactivității.</li> <li>• Aptitudini de rezolvare a problemelor asociate structurii compușilor organici.</li> <li>• Abilități de recunoaștere și utilizare a principalelor ustensile, piese de sticlări, echipamente, operații și tehnici de bază necesare lucrului în laboratorul de chimie organică</li> <li>• Abilități practice de efectuare a unor experimente de laborator.</li> <li>• Capacitatea de analiză și interpretare a modului de desfășurare a experimentelor de laborator și a rezultatelor obținute.</li> <li>• Abilități de elaborare și prezentare a unui raport de laborator cu descrierea modului de lucru și interpretarea rezultatelor.</li> </ul> |
| Competențe transversale | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitate de aplicare a teoriei în practică</li> <li>• Capacitate a planificare a timpului de lucru</li> <li>• Capacitate de analiză și sinteză în general</li> <li>• Capacitatea de utilizare a resurselor informaționale</li> <li>• Capacitatea de adaptare la diferite situații</li> <li>• Abilitatea de a lucra în echipă</li> <li>• Capacitate de înțelegere a noțiunilor de etică universitară</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

## 7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cunoașterea principalelor noțiuni, a terminologiei și a conceptelor de bază în chimia organică.</li> <li>• Dezvoltarea de aptitudini practice în laboratorul de chimie organică.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 7.2 Obiectivele specifice             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recunoașterea principalelor funcțiuni organice și a structurii acestora - la sfârșitul semestrului I, studenții trebuie să <ul style="list-style-type: none"> <li>- cunoască modul de formare al legăturii chimice în compuși organici</li> <li>- știe să scrie structuri organice</li> <li>- știe principalele caracteristici derivate din structura unui compus organic</li> <li>- recunoască principalele funcțiuni organice</li> <li>- denumească structuri organice simple mono și polifuncționale</li> <li>- cunoască noțiuni de izomerie și tipurile de izomeri</li> <li>- să cunoască principalele tipuri de intermediari și reacții în chimia organică</li> </ul> </li> <li>• Cunoașterea normelor de protecție a muncii.</li> <li>• Cunoașterea principalele ustensile, piese de sticlări, echipamente, operații și tehnici utilizate în laboratorul de chimie organică.</li> <li>• Cunoașterea principalelor metode de purificare și separare a compușilor organici.</li> </ul> |

## 8. Conținuturi

| 8.1 Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Metode de predare                                              | Observații |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------|
| 8.1.1. Definiția chimie organice. Scurt istoric privind evoluția chimiei organice și impactul asupra dezvoltării societății. Principalele metode de separare/purificare/identificare/investigare ale compușilor organici - principii de bază. Proprietățile fizice ale compușilor organici. | Prelegerea. Explicația. Conversația.                           | 2 ore      |
| 8.1.2. Noțiuni generale: elemente organogene, tipuri de reprezentări ale structurii unui compus chimic, legături chimice. Hibridizarea orbitalilor moleculari, lungimi de legătură, tăria                                                                                                   | Prelegerea. Explicația. Conversația. Problematizarea. Testarea | 6 ore      |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                  |                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| legăturilor chimice, unghiuri de valență, momente de dipol, interacții fizice. Electronegativitate. Polaritatea și polarizabilitatea moleculelor. Deplasări de electroni în moleculele organice și implicațiile acestora. Aciditate și bazicitate în chimia organică.                                                                                                                                                                                               |                                                                                  |                   |
| 8.1.3. Hidrocarburi - nomenclatură și structură - alcanii și substituenții alchilici, cicloalcani, alchene, alchine, arene. Funcțiuni organice - clasificare, nomenclatură și structură. Derivați halogenați, alcooli, eteri, fenoli, compuși ai sulfului. Compuși carbonilici, compuși carboxilici și derivați – esteri, anhidride, halogenuri acide, amide, nitrili. Amine, alți derivați cu azot, compuși ai fosforului.                                         | Prelegerea. Explicația. Conversația.<br>Problematizarea. Testarea.               | 8 ore             |
| 8.1.4. Izomeria compușilor organici. Izomeria de constituție. Conformația alcanilor și cicloalcanilor. Izomeria geometrică. Izomeria optică.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Prelegerea. Explicația. Conversația.<br>Problematizarea. Testarea.               | 8 ore             |
| 8.1.5. Intermediari în reacțiile chimice (radical, nucleofil, electrolil, carbocation, carbanion). Tipuri de reacții și mecanisme în chimia organică (reacții de substituție, reacții de adiție, reacții de eliminare, reacții de transpoziție).                                                                                                                                                                                                                    | Prelegerea. Explicația. Conversația.<br>Problematizarea. Testarea.               | 4 ore             |
| <b>Bibliografie</b><br>1. P.Y. Bruice, <i>Organic Chemistry</i> , 4 <sup>th</sup> Edition, Pearson Prentice Hall, 2004<br>2. M. Avram – <i>Chimie organică</i> , vol I și II, Ed. Zecasin, 1995<br>3. J. Clayden, N. Greeves, S. Warren and P. Wothers, <i>Organic Chemistry</i> , Oxford University Press, 2001<br>4. J. Mc Murry, <i>Organic Chemistry</i> , Brooks & Cole, 2004<br>5. J. March – <i>Advanced Organic Chemistry</i> , 1986 (ed. I), 2001 (ed. IV) |                                                                                  |                   |
| <b>8.2 Laborator</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Metode de predare</b>                                                         | <b>Observații</b> |
| 8.2.1. Norme specifice de protecția muncii și prezentarea laboratorului de chimie organică                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Conversația, experimentarea, învățarea prin descoperire, rezolvarea de probleme. | 3 ore             |
| 8.2.1. Metode de separare și purificare a substanțelor solide. Recristalizarea din apa și din solvenți organici. Sublimarea. Determinarea temperaturii de topire.                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Conversația, experimentarea, învățarea prin descoperire, rezolvarea de probleme. | 12 ore            |
| 8.2.3. Metode de separare și purificare a substanțelor lichide. Distilarea la presiune atmosferică și in vid. Distilarea fracționată. Antrenarea cu vapori de apă.                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Conversația, experimentarea, învățarea prin descoperire, rezolvarea de probleme. | 9 ore             |
| 8.2.4. Metode de separare și purificare comune substanțelor solide și lichide. Cromatografia. Extractia.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Conversația, experimentarea, învățarea prin descoperire, rezolvarea de probleme. | 6 ore             |
| 8.2.5. Verificări pe parcurs/exerciții și probleme/colocvii de laborator                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Experimentarea, învățarea prin descoperire, rezolvarea de probleme.              | 12 ore            |
| <b>Bibliografie</b><br>1. I.Baciu, C. Dobrotă, I. Dumitru, M. Matache, C. C. Paraschivescu, L. L. Ruță, Separarea și purificarea compușilor organici, Lucrări practice pentru anul I, București, Editura Universității din București, 2009.<br>2. H. Becker, <i>Organicum, Chimie organică practică</i> . 2nd ed. București: Editura Științifică și Enciclopedică, 1982.                                                                                            |                                                                                  |                   |

## 9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

- Însușirea conceptelor teoretico-metodologice și abordarea aspectelor practice incluse în disciplina *Bazele Chimiei Organice* conduce la dobândirea unui bagaj de cunoștințe consistent, în concordanță cu competențele parțiale cerute pentru ocupațiile posibile prevăzute în Grila RNCIS.

## 10. Evaluare

| Tip activitate | 10.1 Criterii de evaluare    | 10.2 Metode de evaluare            | 10.3 Pondere din nota finală    |
|----------------|------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|
| 10.4 Curs      | Corectitudinea răspunsurilor | – Examen scris – accesul la examen | 70% din nota finală cu condiția |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la curs, argumentarea soluțiilor problemelor. Rezolvarea corectă a problemelor. | este condiționat de promovarea colocviului de laborator și a unui număr de cel puțin 10 prezențe la curs. Examenul este lucrare scrisă. Intenția de fraudă la examen se pedepsește cu eliminarea din examen. Frauda la examen se pedepsește conform regulamentului UB. | obținerii notei 5 la lucrarea scrisă |
| 10.5 Laborator                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Rezolvare teme                                                                                                                           | Prezentare raspunsuri/raport                                                                                                                                                                                                                                           | 10%                                  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Activitate laborator                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                        | 10%                                  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Colocviu-cunostinte lucrari practice                                                                                                     | Examen scris + discutii                                                                                                                                                                                                                                                | 10%                                  |
| 10.6 Standard minim de performanță                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                      |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Nota 5 (cinci) la examen conform baremului.</li> <li>Cunoașterea noțiunilor de bază; recunoașterea tipului de hibridizare, legătura covalenta, efecte electronice, aplicarea efectelor electronice în aprecierea acidității, bazicității și reactivității compușilor organici; denumirea funcțiunilor organice, scrierea corectă a compușilor organici cu funcțiuni simple studiate, identificarea tipurilor de izomerie, recunoașterea și descrierea tipurilor de mecanisme de reacție.</li> </ul> |                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                      |

Data completării  
Iunie 2014

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de laborator

Data avizării în departament  
Iunie 2014

Semnătura directorului de departament

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1.Date despre program

|                                       |                             |
|---------------------------------------|-----------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI |
| 1.2 Facultatea                        | CHIMIE                      |
| 1.3 Departamentul                     | CHIMIE FIZICĂ               |
| 1.4 Domeniul de studii                | CHIMIE                      |
| 1.5 Ciclu de studii                   | Licență                     |
| 1.6 Programul de studii/Calificarea   | BIOCHIMIE TEHNOLOGICA       |

### 2.Date despre disciplină

|                                          |                |               |   |                       |   |                         |                |    |
|------------------------------------------|----------------|---------------|---|-----------------------|---|-------------------------|----------------|----|
| 2.1 Denumirea disciplinei                | FIZICĂ CLASICĂ |               |   |                       |   |                         |                |    |
| 2.2 Titularul activităților de curs      |                |               |   |                       |   |                         |                |    |
| 2.3 Titularul activităților de laborator |                |               |   |                       |   |                         |                |    |
| 2.4 Anul de studiu                       | I              | 2.5 Semestrul | 1 | 2.6 Tipul de evaluare | E | 2.7 Regimul disciplinei | Conținut       | DC |
|                                          |                |               |   |                       |   |                         | Obligativitate | DI |

### 3.Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

|                                                                                    |    |                    |    |               |     |
|------------------------------------------------------------------------------------|----|--------------------|----|---------------|-----|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână                                                      | 4  | din care: 3.2 curs | 2  | 3.3 laborator | 2   |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ                                             | 56 | din care: 3.5 curs | 28 | 3.6 laborator | 28  |
| Distribuția fondului de timp                                                       |    |                    |    |               | Ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                        |    |                    |    |               | 35  |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate |    |                    |    |               | 11  |
| Pregătire laboratoare, teme, referate                                              |    |                    |    |               | 35  |
| Tutoriat                                                                           |    |                    |    |               | 2   |
| Examinări                                                                          |    |                    |    |               | 5   |
| Alte activități .....                                                              |    |                    |    |               | 6   |
| 3.7 Total ore studiu individual                                                    |    |                    |    |               | 94  |
| 3.8 Total ore pe semestru (3.4. + 3.7)                                             |    |                    |    |               | 150 |
| 3.9. Numărul de credite                                                            |    |                    |    |               | 6   |

### 4.Precondiții (acolo unde este cazul)

|                   |                                                                                                                                                              |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.1 de curriculum | <ul style="list-style-type: none"> <li>cunostinte de algebra si analiza matematica</li> <li>cunostiinte de fizica la nivel de liceu (bacalaureat)</li> </ul> |
| 4.2 de competențe | <ul style="list-style-type: none"> <li>cunostinte de utilizare PC</li> </ul>                                                                                 |

### 5.Condiții (acolo unde este cazul)

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1 de desfășurare a cursului      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Cursul se desfasoara in amfiteatru dotat cu videoproiector și conectare la Internet</li> <li>Studentii se vor prezenta la curs cu telefoanele mobile închise</li> </ul>                                                                                                        |
| 5.2 de desfășurare a laboratorului | <ul style="list-style-type: none"> <li>Laborator dotat cu calculatoare și software adecvat, conectate la Internet</li> <li>Studentii se prezinta la laborator cu lucrarile citite</li> <li>Predarea referatului de laborator se va face cel târziu în săptămâna următoare desfășurării efective a lucrării</li> </ul> |

|  |                                                                                                                                          |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Sedinta se incheie cu discuții cu continut anuntat si cu lista de probleme obligatorie</li> </ul> |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 6.Competențe specifice acumulate

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale | <ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizarea notiunilor, legilor si principiilor fizice in explicarea fenomenelor fizice si la rezolvarea unor probleme concrete.</li> <li>Intelegerea importantei conceptiilor fizicii clasice pentru edificarea unei imagini coerente asupra lumii</li> <li>Abilitatea de a masura marimi fizice si de a utiliza instrumentele de masura adecvate;</li> <li>Abilitatea de a prelucra si interpreta rezultatele experimentale;</li> <li>Abilitatea de a utiliza calculatorul la prelucrarea datelor experimentale;</li> <li>Abilitatea de a face un raport asupra experimentelor efectuate</li> </ul> |
| Competențe transversale | <ul style="list-style-type: none"> <li>Insusirea tehnicii de invatare necesare dezvoltarii profesionale</li> <li>Dobandirea deprinderilor de lucru continuu si organizat</li> <li>Integrarea în cadrul unui grup de lucru cu sarcini specifice.</li> <li>Intelegerea regulilor de colaborare intr-o echipa de lucru</li> <li>Intelegerea necesitatii de respectare a normelor de etica profesionala si de conduita morala</li> </ul>                                                                                                                                                                                                        |

## 7.Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | <ul style="list-style-type: none"> <li>Asimilarea si intelegerea cunostintelor de baza de fizica</li> <li>Aplicarea cunostintelor dobandite la rezolvarea de probleme de fizica clasica</li> <li>Construirea unui bagaj de cunoștințe necesare înțelegerii celorlalte cursuri din programul de studii de chimie</li> </ul> |
| 7.2 Obiectivele specifice             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizarea adecvata de notiuni si concepte</li> <li>Dezvoltarea capacitatii de lucru independent</li> <li>Formarea deprinderilor de lucru in laborator</li> <li>Insusirea metodelor de prelucrare a datelor experimentale</li> </ul>                                                |

## 8.Conținuturi

| 8.1 Curs                                                                                                                                                                          | Metode de predare                                      | Observații |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------|
| 8.1.1.Marimi fizice. Sistem de referinta. Elemente de cinemática – Vectorul de pozitie, viteza, acceleratia. Principiile mecanicii newtoniene. Tipuri de forte.                   | Prelegerea; Problematizarea<br>Conversația; Explicația | 2 ore      |
| 8.1.2. Teoreme de evolutie in dinamica punctului material. Marimi care se conserva.<br>a) Impulsul si momentul cinetic<br>b) Lucrul mecanic si energia                            | Prelegerea; Problematizarea<br>Conversația; Explicația | 2 ore      |
| 8.1.3. Oscilatorul linear armonic. Oscilatii amortizate. Aplicatii                                                                                                                | Prelegerea; Problematizarea<br>Conversația; Explicația | 2 ore      |
| 8.1.4. Sistemul cu doua corpuri. Miscarea in camp central. Forta de atractie gravitacionala. Legile lui Kepler.                                                                   | Prelegerea; Problematizarea<br>Conversația; Explicația | 2 ore      |
| 8.1.5. Electrostatica – Interactiuni intre sarcini electrice Legea lui Coulomb, Camp electric, Potentialul electrostatic. Aplicatie: Dipolul electric                             | Prelegerea; Problematizarea<br>Conversația; Explicația | 2 ore      |
| 8.1.6. Distributii continue de sarcina. Fluxul campului electric. Teorema lui Gauss. Aplicatii: distributii cu simetrie. Conductorii in camp electric. Condensatori. Proprietati. | Prelegerea; Problematizarea<br>Conversația; Explicația | 2 ore      |
| 8.1.7. Curentul electric stationar. Legile microscopice ale curentului si consecinte : Faraday, Ohm, Joule. Ecuatia de continuitate si interpretarea ei.                          | Prelegerea; Problematizarea<br>Conversația; Explicația | 2 ore      |

|                                                                                                                                                                                                               |                                                        |       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------|
| 8.1.8. Campul magnetic stationar – Magneti permanenti. Campul magnetic al curentilor electrici stationari, inductia campului magnetic, fluxul campului magnetic. Legile magnetostatice (Ampere, Biot-Savart). | Prelegerea; Problematizarea<br>Conversația; Explicația | 2 ore |
| 8.1.9. Inductia electromagnetica, legea lui Faraday, autoinductia, aplicatii. Campul electromagnetice. Ecuatiile lui Maxwell in vid. Forma diferentiala. Forma integrala si interpretare.                     | Prelegerea; Problematizarea<br>Conversația; Explicația | 2 ore |
| 8.1.10. Ecuatiile lui Maxwell in medii dielectrice si magnetice. Vectorii inductie electrice si magnetice. Vectorii de polarizare. Relatiile de material.                                                     | Prelegerea; Problematizarea<br>Conversația; Explicația | 2 ore |
| 8.1.11. Ecuatiile lui Maxwell in zona undelor. Unde electromagnetice plane si structura lor. Vectorul lui Poynting.                                                                                           | Prelegerea; Problematizarea<br>Conversația; Explicația | 2 ore |
| 8.1.12. Optica ondulatorie. Principiul lui Huygens. Legile reflexiei si refractiei. Interferenta a doua unde. Interferometrul lui Young. Interferenta multipla.                                               | Prelegerea; Problematizarea<br>Conversația; Explicația | 2 ore |
| 8.1.13. Difractia Fraunhofer, rețeaua de difracție, aplicatii.                                                                                                                                                | Prelegerea; Problematizarea<br>Conversația; Explicația | 2 ore |
| 8.1.14. Dispersia optica. Dispozitive cu dispersie. Polarizarea luminii. Metode de obtinere a luminii polarizate.                                                                                             | Prelegerea; Problematizarea<br>Conversația; Explicația | 2 ore |

#### Bibliografie

1. L. Muller, Elemente de Fizica, Ed Universitatii din Bucuresti, Bucuresti, 1993
2. M Fîrîg, Fizica-Electromagnetism, Ed Universitatii din Bucuresti, Bucuresti, 2002
3. C Kittel, Mecanica, Ed Didactica si Pedagogica, Bucuresti, 1981
4. E Purcell, Electricitate si magnetism, (cursul de Fizica de la Universitatea Berkeley), traducere la
5. Ed Didactica si Pedagogica, Bucuresti, 1982

| 8.2 Laborator                                                                                                                                                                                                                      | Metode de predare                                                      | Observații |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|------------|
| 8.2.1. Protecția muncii, prezentarea lucrărilor, cerințe, mod de întocmire referate. Marimi fizice scalare si vectoriale. Dimensiuni. Unitati de masura. Sisteme de referinta. Versorii axelor de coordonate. Operatii cu vectori. | Explicația; Conversația; Descrierea;<br>Problematizarea;               | 2 ore      |
| 8.2.2. Operatori vectoriali- operatii si teoreme ale campurilor vectoriale (Gauss, Stokes, Green). Exerciții, aplicatii                                                                                                            | Explicația; Conversația; Problematizarea;                              | 2 ore      |
| 8.2.3. Calculul erorilor. Teorema de propagare a erorilor. Prelucrarea datelor experimentale. Dependente lineare. Metoda celor mai mici patrate.                                                                                   | Explicația; Conversația; Problematizarea;                              | 2 ore      |
| 8.2.4. Aplicatii. Probleme de cinemática punctului material: miscarea rectilinie, miscarea circulara. Dinamica punctului material. Oscilatii armonice                                                                              | Explicația; Conversația;<br>Problematizarea;                           | 2 ore      |
| 8.2.5. <i>Măsurarea accelerației gravitaționale cu pendulul reversibil Kater (experimental).</i><br><i>Probleme: miscarea sub acțiunea forței de greutate.</i>                                                                     | Explicația; Conversația;<br>Problematizarea;                           | 2 ore      |
| 8.2.6. Miscarea pe planul inclinat (experimental). Probleme: <i>miscarea sub acțiunea forței de frecare. Lucrul mecanic al forței de frecare. Teorema energiei cinetice.</i>                                                       | Experimentul; Explicația; Conversația,<br>Problematizarea;             | 2 ore      |
| 8.2.7. <i>Măsurarea modului de elasticitate Young cu ajutorul barei elastice (experimental).</i><br><i>Probleme: oscilații armonice, compunerea lor.</i>                                                                           | Experimentul; Explicația;<br>Conversația; Problematizarea;             | 2 ore      |
| 8.2.8. <i>Măsurarea sarcinii specifice a electronului prin metoda magnetronului (experimental).</i><br><i>Probleme: miscarea particulelor încărcate în câmpuri electrice si magnetice</i>                                          | Experimentul; Explicația; Conversația;<br>Problematizarea;             | 2 ore      |
| 8.2.9. <i>Variația rezistenței electrice a materialelor semiconductoare cu temperatura (experimental).</i><br><i>Probleme: aplicatii ale teoremei lui Gauss in electrostatica</i>                                                  | Experimentul; Explicația; Conversația;<br>Problematizarea;             | 2 ore      |
| 8.2.10. <i>Variația rezistenței electrice a metalelor cu temperatura (experimental)</i><br><i>Probleme: aplicatii ale teoremei lui Ampere in magnetostatica</i>                                                                    | Experimentul; Explicația; Conversația;<br>Descrierea; Problematizarea; | 2 ore      |
| 8.2.11. <i>Dispersia luminii cu prisma optica (experimental).</i>                                                                                                                                                                  | Experimentul; Explicația; Conversația;                                 | 2 ore      |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                           |       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------|
| Probleme: unde plane, vector Poynting, propagare in medii optice diferite                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Descrierea; Problematizarea;                              |       |
| 8.2.12. Colorimetrie (experimental)<br>Probleme: interferenta cu doua fascicule.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Experimentul; Explicația;<br>Conversația;Problematizarea; | 2 ore |
| 8.2.13. Probleme de optica ondulatorie: difracția in lumina paralela, rețeaua de difracție.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Experimentul; Explicația;<br>Conversația;Problematizarea; | 2 ore |
| 8.2.14. Evaluare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Test                                                      | 2 ore |
| <b>Bibliografie</b><br>1. M. Duca și M C Stroe, Fizica - lucrari practice de laborator, Ed Universitatii din Bucuresti, Bucuresti, 2012<br>2. C Cioaca, M Fîrîg, Culegere de probleme de mecanica fizica, Ed. Univ. Bucuresti, Bucuresti, 1992<br>3. C Cioaca, M Fîrîg, Culegere de probleme de electricitate, Ed. Univ. Bucuresti, Bucuresti, 1991<br>4. Paulina Marian, Listele actualizate de probleme obligatorii pentru cursul de Fizica clasica, (material intern al Grupului de Fizica, departamentul de Chimie Fizica ). |                                                           |       |

## 9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

- Prin însușirea conceptelor teoretico-metodologice și abordarea aspectelor practice incluse în disciplina Fizica clasică studenții dobândesc un bagaj de cunoștințe consistent, în concordanță cu competențele parțiale cerute pentru ocupațiile posibile prevăzute în Grila 1 – RNCIS.

## 10. Evaluare

| Tip activitate                                                                                                                                                              | 10.1 Criterii de evaluare                                                                                                                            | 10.2 Metode de evaluare                                                                                                                                                                           | 10.3 Pondere din nota finală |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 10.4 Curs                                                                                                                                                                   | – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la curs.<br>-rezolvarea corectă a problemelor                                             | Examen scris<br>Nota de la 1 la 10. Accesul la examen este condiționat de susținerea colocviului de laborator și prezentarea referatelor de laborator corespunzătoare tuturor lucrărilor practice | 70%                          |
| 10.5 Laborator                                                                                                                                                              | – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la laborator<br>-calitatea referatelor pregătite<br>-activitatea desfășurată în laborator | Colocviu laborator<br>Nota de la 1 la 10                                                                                                                                                          | 30%                          |
| 10.6 Standard minim de performanță                                                                                                                                          |                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                   |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Nota 5 (cinci) atât la colocviul de laborator cât și la examen conform baremului.</li> <li>Cunoașterea programei minimale</li> </ul> |                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                   |                              |

Data completării  
MAI 2014

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de laborator

Data avizării în departament  
Iunie 2014

Semnătura directorului de departament

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1.Date despre program

|                                       |                                           |
|---------------------------------------|-------------------------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI               |
| 1.2 Facultatea                        |                                           |
| 1.3 Departamentul                     | DEPARTAMENTUL DE EDUCAȚIE FIZICĂ ȘI SPORT |
| 1.4 Domeniul de studii                | CHIMIE                                    |
| 1.5 Ciclu de studii                   | Licență                                   |
| 1.6 Programul de studii/Calificarea   | BIOCHIMIE TEHNOLOGICĂ                     |

### 2.Date despre disciplină

|                                        |                                                |               |   |                       |   |                         |                |      |
|----------------------------------------|------------------------------------------------|---------------|---|-----------------------|---|-------------------------|----------------|------|
| 2.1 Denumirea disciplinei              | EDUCAȚIE FIZICĂ ȘI SPORT - GIMNASTICĂ AEROBICĂ |               |   |                       |   |                         |                |      |
| 2.2 Titularul activităților de curs    |                                                |               |   |                       |   |                         |                |      |
| 2.3 Titularul activităților de seminar |                                                |               |   |                       |   |                         |                |      |
| 2.4 Anul de studiu                     | I                                              | 2.5 Semestrul | 1 | 2.6 Tipul de evaluare | V | 2.7 Regimul disciplinei | Conținut       | DC   |
|                                        |                                                |               |   |                       |   |                         | Obligativitate | DFac |

### 3.Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

|                                                                                                    |    |                    |   |             |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------------------|---|-------------|-----|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână                                                                      | 1  | din care: 3.2 curs | - | 3.3 seminar | 1   |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ                                                             | 14 | din care: 3.5 curs | - | 3.6 seminar | 14  |
| Distribuția fondului de timp                                                                       |    |                    |   |             | ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                        |    |                    |   |             |     |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren     |    |                    |   |             |     |
| Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri                              |    |                    |   |             | 2   |
| Tutoriat                                                                                           |    |                    |   |             | 2   |
| Examinări                                                                                          |    |                    |   |             | 2   |
| Alte activități: participare la competiții sportive, participare la organizare evenimente sportive |    |                    |   |             | 4   |
| 3.7 Total ore studiu individual                                                                    |    |                    |   |             | 1   |
| 3.9 Total ore pe semestru                                                                          |    |                    |   |             | 25  |
| 3.10 Numărul de credite                                                                            |    |                    |   |             | 1   |

### 4.Precondiții (acolo unde este cazul)

|                   |  |
|-------------------|--|
| 4.1 de curriculum |  |
| 4.2 de competențe |  |

### 5.Condiții (acolo unde este cazul)

|                                                |  |
|------------------------------------------------|--|
| 5.1 de desfășurare a cursului                  |  |
| 5.2 de desfășurare a seminarului/laboratorului |  |

### 6.Competențe specifice acumulate

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Competențe profesionale:</p> <p>CT2. Identificarea rolurilor și responsabilităților într-o echipă plurispecializată și aplicarea de tehnici de relaționare și munca eficientă în cadrul echipei</p> <p>CT3. Identificarea oportunităților de formare continuă și valorificarea eficientă a resurselor și tehnicilor de învățare pentru propria dezvoltare</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Competențe explicitate prin descriptori de nivel: <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Cunoaștere și înțelegere</b> (<i>cunoașterea și utilizarea adecvată a noțiunilor specifice disciplinei</i>) <ul style="list-style-type: none"> <li>Acumularea de cunoștințe privind activitățile motrice;</li> <li>Cunoștințe privind efectele activităților motrice asupra organismului;</li> <li>Noțiuni referitoare la particularitățile lecției de educație fizică la nivelul învățământului superior de neprofil;</li> <li>Transmiterea de cunoștințe cu caracter formativ, din domeniul educației fizice și sportului, aplicabile la nivelul activităților cotidiene.</li> </ul> </li> <li><b>Explicare și interpretare</b> (<i>explicarea și interpretarea unor idei, proiecte, procese, precum și a conținuturilor teoretice și practice ale disciplinei</i>) <ul style="list-style-type: none"> <li>Definirea obiectivelor, sarcinilor specifice activităților desfășurate;</li> <li>Formarea capacității de practicare sistematică și independentă a exercițiilor fizice;</li> <li>Comunicarea în sport și relațiile publice (integrarea socială);</li> <li>Promovarea interdisciplinarității științelor motrice;</li> <li>Capacitatea de a înțelege, opera și extinde activitatea motrică în timpul liber și recreere;</li> <li>Capacitatea de a valorifica efectele pozitive ale educației fizice asupra personalității și calității vieții;</li> </ul> </li> <li><b>Instrumental – aplicative</b> (<i>proiectarea, conducerea și evaluarea activităților practice specifice; utilizarea unor metode, tehnici și instrumente de investigare și de aplicare</i>) <ul style="list-style-type: none"> <li>Să conceapă programe sportive de timp liber pentru recreere;</li> <li>Să conceapă și să aplice programe sportive de pregătire sau perfecționare;</li> <li>Să coordoneze, să se integreze și să participe la activitățile sportive;</li> <li>Să identifice soluții privind optimizarea timpului liber;</li> <li>Să mobilizeze resursele umane în acțiunea de voluntariat;</li> <li>Să cunoască modalitățile de evaluare a stării de sănătate (capacității de efort);</li> </ul> </li> <li><b>Atitudinale</b> (<i>manifestarea unei atitudini pozitive și responsabile față de domeniul științific / cultivarea unui mediu științific centrat pe valori și relații democratice / promovarea unui sistem de valori culturale, morale și civice / valorificarea optimă și creativă a propriului potențial în activitățile științifice / implicarea în dezvoltarea instituțională și în promovarea inovațiilor științifice / angajarea în relații de parteneriat cu alte persoane - instituții cu responsabilități similare / participarea la propria dezvoltare profesională</i>) <ul style="list-style-type: none"> <li>Să se integreze și să participe la activitățile sportive promovând valorile fair-play-ului;</li> <li>Să dezvolte relații principale și constructive cu partenerii sociali;</li> <li>Să se adapteze la situații noi;</li> <li>Să dezvolte atitudini pro-active, gândire pozitivă și relații interpersonale.</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> |
| <p>Competențe transversale</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Conștientizarea nevoii de formare continuă;</li> <li>Familiarizarea cu rolurile și activitățile specifice;</li> <li>Executarea responsabilă a sarcinilor profesionale.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

## 7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

|                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>7.1 Obiectivul general al disciplinei</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Dezvoltarea fizică armonioasă și optimizarea stării de sănătate</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <p>7.2 Obiectivele specifice</p>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Menținerea unei stări optime de sănătate a studenților și îmbunătățirea rezistenței organismului acestora la acțiunea factorilor de mediu și specificul activității profesionale;</li> <li>Asigurarea unor indici superiori de dezvoltare fizică corectă și armonioasă a organismului;</li> <li>Perfecționarea deprinderilor, calităților motrice și cunoștințelor pe linia practicării unei ramuri de sport;</li> <li>Cultivarea deprinderilor și obișnuințelor studenților de a practica independent,</li> </ul> |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>în timpul liber, exercițiile și sportul în scop corectiv, de fortificare, recreator sau compensator;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Angrenarea masei de studenți în activitatea sistematică de practicare a exercițiilor fizice, turismului și sportului;</li> </ul> <p>Perfecționarea unor calități și trăsături moral-volitive și intelectuale, a simțului estetic și responsabilității sociale.</p> |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 8. Conținuturi

| 8.1 Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Metode de predare                                                                                                               | Observații |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 8.2 Seminar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Metode de predare                                                                                                               | Observații |
| <p>Lucrări practice:</p> <p>8.2.1. Lecție intriductivă;</p> <p>8.2.2. Educația fizică și sportivă – un demers pentru starea de sănătate a tinerilor;</p> <p>8.2.3. Verificarea inițială;</p> <p>8.2.4.- 8.2.8. Învățarea tehnicii de bază: aerobic cu impact ușor și dezvoltare fizică armonioasă;</p> <p>8.2.9-8.2.13. Aerobic cu impact sărit și dezvoltarea calităților motrice;</p> <p>8.2.14. Probe de motricitate.</p> | <p>Tehnicile audiovizuale (prezentare power-point, prezentare filme, prezentare material audio);</p> <p>Exersarea practică.</p> |            |
| <p><b>Bibliografie</b></p> <p>1. Ganciu M. <i>Gimnastica aerobică de întreținere – CURS</i> -București, Editura Universității , 2008</p> <p>2. Ganciu M.- <i>Gimnastica aerobică de întreținere – Îndrumar metodic</i>. Editura Universității din București, 2009</p>                                                                                                                                                        |                                                                                                                                 |            |

## 9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Educația fizică constituie o activitate socială cu contribuții deosebite la integrarea social-profesională a tineretului. Funcția formativă a educației fizice va contribui la dezvoltarea acestor însușiri și capacități, care să-i permită individului să-și însușească cât mai repede și mai bine meseria aleasă, să o practice cu randament sporit, să se poată angaja în diverse activități sociale și să poată acționa în mod independent și creator asupra mediului și asupra propriei sale persoane.</li> </ul> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 10. Evaluare

| Tip activitate                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 10.1 Criterii de evaluare                 | 10.2 Metode de evaluare      | 10.3 Pondere din nota finală |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| 10.5 Seminar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Testare finală prin probe de control      | Verificare practico-metodică | 60%                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Testare continuă pe parcursul semestrului | Verificare practică          | 20%                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Participarea la competiții sportive       |                              | 20%                          |
| <p>10.6 Standard minim de performanță:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Participarea la 50% din numărul total de lecții;</li> <li>Promovarea probelor de motricitate;</li> <li>Participare la o competiție sportivă de nivel universitar;</li> <li>Să dovedească însușirea minimă a noțiunilor generale ale educației fizice și sportului.</li> </ul> |                                           |                              |                              |

Data completării  
Iunie 2014

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar

Data avizării în departament  
Iunie 2014

Semnătura directorului de departament



## FIȘA DISCIPLINEI

### 1.Date despre program

|                                       |                             |
|---------------------------------------|-----------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI |
| 1.2 Facultatea                        | CHIMIE                      |
| 1.3 Departamentul                     | CHIMIE FIZICĂ               |
| 1.4 Domeniul de studii                | CHIMIE                      |
| 1.5 Ciclu de studii                   | Licență                     |
| 1.6 Programul de studii/Calificarea   | BIOCHIMIE TEHNOLOGICA       |

### 2.Date despre disciplină

|                                          |                                     |               |   |                       |   |                         |                |      |
|------------------------------------------|-------------------------------------|---------------|---|-----------------------|---|-------------------------|----------------|------|
| 2.1 Denumirea disciplinei                | COMPLEMENTE DE FIZICA SI MATEMATICA |               |   |                       |   |                         |                |      |
| 2.2 Titularul activităților de curs      |                                     |               |   |                       |   |                         |                |      |
| 2.3 Titularul activităților de laborator | -                                   |               |   |                       |   |                         |                |      |
| 2.4 Anul de studiu                       | I                                   | 2.5 Semestrul | 1 | 2.6 Tipul de evaluare | V | 2.7 Regimul disciplinei | Conținut       | DC   |
|                                          |                                     |               |   |                       |   |                         | Obligativitate | DFac |

### 3.Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

|                                                                                    |    |                    |    |               |     |
|------------------------------------------------------------------------------------|----|--------------------|----|---------------|-----|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână                                                      | 2  | din care: 3.2 curs | 2  | 3.3 laborator | -   |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ                                             | 28 | din care: 3.5 curs | 28 | 3.6 laborator | -   |
| Distribuția fondului de timp                                                       |    |                    |    |               | Ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                        |    |                    |    |               | 6   |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate |    |                    |    |               | 3   |
| Pregătire laboratoare, teme, referate                                              |    |                    |    |               | 8   |
| Tutoriat                                                                           |    |                    |    |               | 2   |
| Examinări                                                                          |    |                    |    |               | 3   |
| Alte activități .....                                                              |    |                    |    |               |     |
| 3.7 Total ore studiu individual                                                    |    |                    |    |               | 22  |
| 3.8 Total ore pe semestru (3.4. + 3.7)                                             |    |                    |    |               | 50  |
| 3.9. Numărul de credite                                                            |    |                    |    |               | 2   |

### 4.Precondiții (acolo unde este cazul)

|                   |                                                                                                       |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.1 de curriculum | <ul style="list-style-type: none"> <li>Cunostinte de baza de algebra si analiza matematica</li> </ul> |
| 4.2 de competențe | <ul style="list-style-type: none"> <li>Abilitatea de a rezolva probleme și exerciții</li> </ul>       |

### 5.Condiții (acolo unde este cazul)

|                                    |                                                                                                                                                           |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1 de desfășurare a cursului      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Studentii se vor prezenta la curs cu telefoanele mobile închise</li> <li>Nu va fi acceptata intarzierea</li> </ul> |
| 5.2 de desfășurare a laboratorului | -                                                                                                                                                         |

### 6.Competențe specifice acumulate

|                         |                                                                                                                                |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale | <ul style="list-style-type: none"> <li>Capacitatea de a utiliza adecvat concepte fizice în comunicarea profesională</li> </ul> |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicarea cunoștințelor din domeniul fizicii și matematicii pentru rezolvarea de probleme și elaborarea de proiecte profesionale</li> <li>• Capacitatea de a face conexiuni cu alte domenii științifice conexe</li> <li>• Abilitatea de a rezolva probleme și exerciții</li> </ul>                                                                                                                                         |
| Competențe transversale | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Executarea sarcinilor solicitate conform cerințelor precizate și în termenele impuse, cu respectarea normelor de etică profesională și de conduită morală, urmând un plan de lucru prestabilit</li> <li>• Constientizarea nevoii de perfecționare continuă a activității profesionale prin implicarea în activitățile desfășurate</li> <li>• Însușirea tehnicilor de învățare necesare dezvoltării profesionale</li> </ul> |

## 7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Înțelegerea și dobândirea cunoștințelor de bază de fizică și matematică</li> <li>• Aplicarea cunoștințelor dobândite la rezolvarea de probleme</li> <li>• Dobândirea cunoștințelor necesare înțelegerii celorlalte cursuri din programul de studii</li> </ul> |
| 7.2 Obiectivele specifice             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizarea adecvată de noțiuni și concepte</li> <li>• Dezvoltarea capacității de lucru independent</li> </ul>                                                                                                                                                 |

## 8. Conținuturi

| 8.1 Curs                                                                                                                                                                                                                                              | Metode de predare                                                   | Observații |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>8.1.1. Funcții algebrice elementare</b><br>Noțiunea de funcție, funcția polinomială, funcția exponențială, funcția logaritmică, reprezentarea grafică a funcțiilor exponențiale și logaritmice, aplicații.                                         | Prelegerea; Explicația; Descrierea<br>Conversația; Problematizarea  | 2 ore      |
| <b>8.1.2. Funcțiile trigonometrice</b><br>Funcții trigonometrice, funcții trigonometrice inverse, formule uzuale, cercul trigonometric, reprezentarea grafică a funcțiilor trigonometrice, aplicații.                                                 | Prelegerea; Explicația; Descrierea<br>Conversația; Problematizarea  | 2 ore      |
| <b>8.1.3. Elemente de calcul diferențial</b><br>Definiția derivatei, derivatele unor funcții uzuale, derivarea funcțiilor compuse, derivate de ordin superior, formula lui Taylor, aplicații.                                                         | Prelegerea; Explicația; Descrierea<br>Conversația; Problematizarea  | 1 ore      |
| <b>8.1.4. Elemente de calcul integral</b><br>Primitive, primitivele unor funcții uzuale, integrarea prin părți, integrale definite, aplicații.                                                                                                        | Prelegerea; Explicația; Descrierea<br>Conversația; Problematizarea  | 2 ore      |
| <b>8.1.5. Rezolvarea sistemelor de ecuații algebrice lineare</b><br>Matrici, operații cu matrici, determinanți, inversa unei matrici, rezolvarea sistemelor de ecuații algebrice lineare, aplicații.                                                  | Prelegerea; Explicația; Descrierea<br>Conversația; Problematizarea  | 2 ore      |
| <b>8.1.6. Câmpuri de vectori</b><br>Câmp scalar, câmp de vectori, semnificația vectorului gradient, linii de forță, divergența unui gradient, divergența unui rotor, divergența unui laplacean, rotorul unui gradient, rotorul unui rotor, aplicații. | Prelegerea; Explicația; Descrierea<br>Conversația; Problematizarea  | 2 ore      |
| <b>8.1.7. Numere complexe</b><br>Numere complexe, exponenți imaginari, formula Euler, formula Moivre, aplicații.                                                                                                                                      | Prelegerea; Explicația; Descrierea;<br>Conversația; Problematizarea | 2 ore      |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                    |       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------|
| <b>8.1.8. Reprezentarea complexa a oscilatiilor armonice</b><br>Reprezentarea complexa a oscilatiilor armonice, regula de derivare, expresia energiei, compunerea oscilatiilor armonice paralele, aplicatii.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Prelegerea; Explicația; Descrierea<br>Conversația;Problematizarea; | 2 ore |
| <b>8.1.9. Dinamica sistemelor mecanice</b><br>Forte interne, teorema impulsului total, teorema momentului cinetic total, teorema energiei cinetice totale, centrul de masa, ciocniri elastice, ciocniri neelastice, aplicatii.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Prelegerea; Explicația; Descrierea<br>Conversația;Problematizarea; | 2 ore |
| <b>8.1.10. Dinamica solidului rigid</b><br>Energia cinetica de rotatie, momentul de inertie fata de o axa, momentele de inertie fata de un sistem de coordonate, axe principale de inertie, teorema Steiner, calculul momentului de inertie, aplicatii.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Prelegerea; Explicația; Descrierea<br>Conversația;Problematizarea; | 2 ore |
| <b>8.1.11. Unde elastice</b><br>Principiul lui Huygens, ecuatia unei plane, reflexia si refractia undelor elastice, interferenta undelor, energia undelor, aplicatii.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Prelegerea; Explicația; Descrierea<br>Conversația; Problematizarea | 2 ore |
| <b>8.1.12. Dielectrici</b><br>Sarcini electrice legate, momentul dipolar al unui ansamblu de sarcini electrice, campul electric in prezenta dielectricului, polarizarea dielectricului, aplicatii.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Prelegerea; Explicația; Descrierea<br>Conversația;Problematizarea; | 2 ore |
| <b>8.1.13. Interactiunea dintre particulele electrizate si campul electric si magnetic</b><br>Actiunea campului electric constant asupra unei particule electrizate, actiunea campului magnetic asupra unei particule electrizate, actiunea simultana a unui camp electric si magnetic asupra unei particule electrizate, aplicatii.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Prelegerea; Explicația; Descrierea<br>Conversația;Problematizarea; | 2 ore |
| <b>8.1.14. Efecte termoelectrice</b><br>Efectul Seebeck, efectul Thomson, efectul Peltier.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Prelegerea; Explicația; Descrierea<br>Conversația;Problematizarea; | 2 ore |
| <b>Bibliografie</b><br>1. W S Warren, The physical basis of chemistry, Ed Harecourt Academic Press, 2001<br>2. Mathematics for chemistry, <a href="https://upload.wikimedia.org/.../9/.../Mathematics_for_Chemistry.pdf">https://upload.wikimedia.org/.../9/.../Mathematics_for_Chemistry.pdf</a> , 2013<br>3. M. Rosculet - Anliza matematica, Ed Didactica si Pedagogica , Bucuresti, 1984<br>4. R G Mortimer, Mathematics for physical chemistry, Ed Elsevier, 2005<br>5. E. Luca, Elemente de fizica moderna, Ed Junimea, Iasi, 1976<br>6. D Halliday si R Resnick, Fizica (vol I si II), Ed Didactica si Pedagogica, Bucuresti, 1975<br>7. R P Feynman, Fizica moderna (vol I si II), Ed Tehnica, Bucuresti, 1969<br>8. R G Mortimer, Student solutions manual for mathematics for physical chemistry, Ed Elsevier, 2005<br>9. C Cioaca, C Stanescu, M Fifirig, Probleme rezolvate de electricitate, Ed Tehnica, 1997 |                                                                    |       |

## 9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

- Prin însușirea conceptelor teoretico-metodologice și abordarea aspectelor practice incluse în disciplina Fizica generală studenții dobândesc un bagaj de cunoștințe consistent, în concordanță cu competențele parțiale cerute pentru ocupațiile posibile prevăzute în Grila 1 – RNCIS.

## 10.Evaluare

| Tip activitate                      | 10.1 Criterii de evaluare                       | 10.2 Metode de evaluare                   | 10.3 Pondere din nota finala |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------|
| 10.4 curs                           | – corectitudinea raspunsurilor si explicatiilor | Intrebari pe baza temelor de la curs      | 70 %                         |
| 10.5 proiect                        | –corectitudinea explicatiilor                   | -evaluarea calitatii proiectului pregătit | 30 %                         |
| 10.6 Standard minim de performanță  |                                                 |                                           |                              |
| • Nota 5 (cinci) conform baremului. |                                                 |                                           |                              |

Data completării  
MAI 2014

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de laborator

Data avizării în departament  
IUNIE 2014

Semnătura directorului de departament

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1.Date despre program

|                                       |                             |
|---------------------------------------|-----------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI |
| 1.2 Facultatea                        | CHIMIE                      |
| 1.3 Departamentul                     | CHIMIE ANORGANICA           |
| 1.4 Domeniul de studii                | CHIMIE                      |
| 1.5 Ciclul de studii                  | Licență                     |
| 1.6 Programul de studii/Calificarea   | BIOCHIMIE TEHNOLOGICA       |

### 2.Date despre disciplină

|                                          |                    |               |   |                       |   |                         |          |
|------------------------------------------|--------------------|---------------|---|-----------------------|---|-------------------------|----------|
| 2.1 Denumirea disciplinei                | CHIMIA NEMETALELOR |               |   |                       |   |                         |          |
| 2.2 Titularul activităților de curs      |                    |               |   |                       |   |                         |          |
| 2.3 Titularul activităților de laborator |                    |               |   |                       |   |                         |          |
| 2.4 Anul de studiu                       | I                  | 2.5 Semestrul | 2 | 2.6 Tipul de evaluare | E | 2.7 Regimul disciplinei | Conținut |
|                                          |                    |               |   |                       |   |                         | DF       |
|                                          |                    |               |   |                       |   | Obligativitate          | DI       |

### 3.Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

|                                                                                                |    |                    |    |               |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------------------|----|---------------|-----|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână                                                                  | 5  | din care: 3.2 curs | 2  | 3.3 laborator | 3   |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ                                                         | 70 | din care: 3.5 curs | 28 | 3.6 laborator | 42  |
| Distribuția fondului de timp                                                                   |    |                    |    |               | Ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                    |    |                    |    |               | 22  |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |    |                    |    |               | 10  |
| Pregătire laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri                                    |    |                    |    |               | 12  |
| Tutoriat                                                                                       |    |                    |    |               | 5   |
| Examinări                                                                                      |    |                    |    |               | 5   |
| Alte activități .....                                                                          |    |                    |    |               | 1   |
| 3.7 Total ore studiu individual                                                                |    |                    |    |               | 55  |
| 3.8 Total ore pe semestru (3.4. + 3.7)                                                         |    |                    |    |               | 125 |
| 3.9. Numărul de credite                                                                        |    |                    |    |               | 5   |

### 4.Precondiții (acolo unde este cazul)

|                   |                                                                 |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------|
| 4.1 de curriculum | <ul style="list-style-type: none"> <li>Nu este cazul</li> </ul> |
| 4.2 de competențe | <ul style="list-style-type: none"> <li>Nu este cazul</li> </ul> |

### 5.Condiții (acolo unde este cazul)

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1 de desfășurare a cursului      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Se admit max. patru absente la curs/semestru;</li> <li>În timpul cursului toate telefoanele mobile vor fi închise;</li> <li>Nu va fi acceptată întârzierea</li> </ul>                                                                                                                                                                                                               |
| 5.3 de desfășurare a laboratorului | <ul style="list-style-type: none"> <li>Studentii se vor prezenta la laborator cu telefoanele mobile închise;</li> <li>Studentii se vor prezenta în laborator cu halat, manusi, cârpă de laborator și vor respecta normele de protecția muncii;</li> <li>Studentii nu pot lăsa nesupravegheată o instalație în funcțiune;</li> <li>Predarea lucrării de laborator se va face cel târziu în săptămâna următoare a</li> </ul> |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>desfășurării lucrărilor de laborator. Rezolvarea temelor de laborator este obligatorie;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Este interzis accesul cu mâncare sau băuturi alcoolice în laborator;</li> <li>• Evaluarea activității de laborator se finalizează cu colocviu.</li> </ul> |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 6. Competențe specifice acumulate

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Determinarea proprietăților fizico-chimice ale unor compuși chimici</b><br/>Identificarea conceptelor și a metodelor utilizate pentru determinarea proprietăților fizico-chimice (proprietăți oxido-reducătoare) ale unor compuși chimici (elemente cu caracter nemetalic și compusii acestora).<br/>Descrierea și interpretarea metodelor și tehnicilor folosite la determinarea proprietăților compușilor chimici; prelucrarea și interpretarea rezultatelor.<br/>Utilizarea corectă a metodelor specifice de analiză pentru determinarea proprietăților compușilor chimici studiați.<br/>Analiza critică a metodelor aplicate pentru determinarea proprietăților fizico-chimice ale unor compuși chimici (elemente din grupele IVA – VII A și compusii acestora).<br/>Realizarea unor rapoarte științifice cu privire la stabilirea proprietăților fizico-chimice ale compușilor chimici.</li> <li>• <b>Efectuarea de experimente, aplicarea riguroasă a metodelor de analiză și interpretarea rezultatelor, cu respectarea normelor de securitate și sănătate în muncă.</b><br/>Identificarea metodelor și tehnicilor, a materialelor, substanțelor și aparaturii, necesare pentru efectuarea unor experimente de laborator.<br/>Descrierea și interpretarea unor experimente de laborator.<br/>Efectuarea unor experimente de laborator și interpretarea rezultatelor acestora.<br/>Analiza și interpretarea critică a modului de desfășurare a experimentelor de laborator și a rezultatelor obținute</li> </ul> |
| Competențe transversale | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Executarea sarcinilor solicitate conform cerințelor precizate și în termenele impuse, cu respectarea normelor de etică profesională și de conduită morală, urmând un plan de lucru prestabilit.</li> <li>• Rezolvarea sarcinilor solicitate în concordanță cu obiectivele generale stabilite prin integrarea în cadrul unui grup de lucru.</li> <li>• Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională.</li> <li>• Preocuparea pentru perfecționarea rezultatelor activității profesionale prin implicarea în activitățile desfășurate</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

## 7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cursul de chimia nemetalelor se adresează studenților Facultății de Chimie, specializarea Chimie, anul I. Are ca obiectiv principal studiul chimiei elementelor cu caracter nemetalic (gr. IV A-VIII A) și a compușilor acestora</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 7.2 Obiectivele specifice             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Îmbogățirea cunoștințelor de chimie a nemetalelor, prin adăugarea de noi cunoștințe, noi explicații la bagajul deja existent; îmbogățirea limbajului chimic. Utilizarea corectă a noțiunilor de chimie.</li> <li>• Dezvoltarea capacității de rezolvare a problemelor în manieră sistematică.</li> <li>• Capacitate de înțelegere a fenomenelor și proceselor chimice și de aplicare a acestora în cazuri concrete.</li> <li>• Abilitatea de comunicare într-un domeniu științific</li> </ul> |

## 8. Conținuturi

|          |                   |            |
|----------|-------------------|------------|
| 8.1 Curs | Metode de predare | Observații |
|----------|-------------------|------------|

|                                                                                                                                                                               |                                                                  |       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-------|
| 8.1.1.Distribuția elementelor în natură. Gazele rare. Separare, proprietati chimice. Structura compușilor gazelor rare.                                                       | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea                  | 2 ore |
| 8.1.2.Hidrogenul.Metode de obtinere, proprietăți fizice si chimice. Hidruri, clasificare, proprietati.                                                                        | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea Problematizarea  | 2 ore |
| 8.1.3. Grupa a 17-a. Caracterizare generala. Studiul comparativ al halogenilor. Metode generale de obținere. Proprietăți fizice și chimice.                                   | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea                  | 2 ore |
| 8.1.4. Compuși cu hidrogenul. Halogenuri. Oxizi și oxoacizi ai halogenilor în diferite stări de oxidare. Compuși interhalogenați (preparare, proprietăți).                    | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea | 2 ore |
| 8.1.5. Grupa a 16-a. Caracterizare generală. Oxigenul. Oxizi. Hidroxizi. Ozon (obtinere, proprietati fizice si chimice).                                                      | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea                  | 2 ore |
| 8.1.6. Apa (modele structurale, proprietăți, tipuri de apa de cristalizare). Apa oxigenată (preparare, proprietati oxido-reducătoare in mediu acid si bazic).                 | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea,Problematizarea  | 2 ore |
| 8.1.7. Sulf (stare naturală, preparare, proprietăți). Compuși cu hidrogenul. Sulfuri.                                                                                         | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea                  | 2 ore |
| 8.1.8. Compuși oxigenați ai sulfului (oxizi și oxoacizi ai sulfului în diferite stări de oxidare). Halogenuri și oxihalogenuri ale sulfului.                                  | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea                  | 2 ore |
| 8.1.9. Grupa a 15-a. Caracterizare generală. Azotul (structura, proprietăți). Compuși cu hidrogenul - amoniac, hidroxilamină, hidrazină, acid azotidric. Halogenuri de amoniu | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizare  | 2 ore |
| 8.1.10. Compuși oxigenați ai azotului (oxizi, oxoacizi ai azotului in diferite stari de oxidare).                                                                             | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea                  | 2 ore |
| 8.1.11. Fosfor ( stare naturală, preparare, proprietăți). Compuși cu hidrogenul. Compuși halogenați și oxihalogenați.                                                         | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea                  | 2 ore |
| 8.1.12. Oxizi și oxoacizi ai fosforului in diferite stari de oxidare (obtinere, proprietati fizice si chimice, aplicatii)                                                     | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea                  | 2 ore |
| 8.1.13. Grupa a 14-a. Caracterizare. Carbon. Stare naturală. Compuși anorganici ai carbonului (oxizi, oxoacizi, halogenuri).                                                  | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea                  | 2 ore |
| 8.1.14. Siliciu. Silicați.                                                                                                                                                    | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea                  | 2 ore |

#### Bibliografie

1. C.E. Housecroft E.C. Constable; Chemistry, Ed 3<sup>a</sup> Pearson, Prentice Hall 2006
2. C.E. Housecroft A.G. Sharpe; Inorganic Chemistry, Ed 2<sup>a</sup> Pearson, Prentice Hall 2005
3. D.F. Shriver, P.W. Atkins, C.H. Langford – Chimie Anorganică, Ed. Tehnica 1998.(Traducere din limba engleza)
4. D.Negoiu – Tratat de chimie anorganică, vol.II, Ed.Tehnică, 1972
5. M.Negoiu, T.Roșu – Sulfur. Seria elemente chimice, Ed.Ars Docendi, 2002
6. F.A.Cotton, G.Wilkinson- Advanced Inorganic Chemistry (4-th ed.), Wiley-Interscience, New York, 1980
7. N.N.Greenwood, A.Earnshaw – Chemistry of the Elements. Second edition, 1997
8. G.C.Constantinescu, I.Roșca, M.Negoiu – Chimie anorganică, vol.II, Ed.Tehnică, 1986
9. A.J.Downs, C.J.Adams - The Chemistry of Chlorine, Bromine, Iodine and Astatine, Pergamon, New York, 1975
10. C.D.Nenițescu – Chimie generală, ed. a III-a, Ed.Tehnică, 1979

| 8.2 Laborator                                                                      | Metode de predare                                             | Observații |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|------------|
| 8.2.1.Clorul. Preparare. Verificarea proprietăților fizice și chimice.             | Prelegerea,Explicația, Conversația,Descrierea, Problematizare | 3 ore      |
| 8.2.2. Bromul. Preparare. Verificarea proprietăților fizice și chimice.            | Prelegerea,Explicația, Conversația,Descrierea, Problematizare | 3 ore      |
| 8.2.3. Sulfur.Tiosulfatul de sodiu. Preparare. Proprietăți                         | Prelegerea,Explicația, Conversația,Descrierea, Problematizare | 3 ore      |
| 8.2.4.Iodul. Preparare. Verificarea proprietăților fizice și chimice.              | Prelegerea,Explicația,Conversația, Descrierea, Problematizare | 3 ore      |
| 8.2.5. Recuperarea iodului din deșeuri de laborator.                               | Prelegerea,Explicația,Conversația, Descrierea, Problematizare | 3 ore      |
| 8.2.6. Compușii oxigenați ai halogenilor ( KClO <sub>3</sub> , HIO <sub>3</sub> ). | Prelegerea, Explicația Conversația,                           | 3 ore      |

|                                                                                                                                             |                                                               |       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-------|
|                                                                                                                                             | Descrierea, Problematizare                                    |       |
| 8.2.7. Iodatul de potasiu. Preparare. Proprietăți.                                                                                          | Prelegerea,Explicația,Conversația, Descrierea, Problematizare | 3 ore |
| 8.2.8. Hidrogenul. Preparare. Proprietăți                                                                                                   | Prelegerea,Explicația,Conversația, Descrierea, Problematizare | 3 ore |
| 8.2.9. Dioxidul de sulf si acidul sulfuros. Preparare. Proprietăți                                                                          | Prelegerea,Explicația,Conversația, Descrierea, Problematizare | 3 ore |
| 8.2.10. Apa oxigenată. Caracter oxido-reducător. Identificare.                                                                              | Prelegerea,Explicația,Conversația, Descrierea, Problematizare | 3 ore |
| 8.2.11. Acidul azotos. Acidul azotic. Preparare. Proprietăți.                                                                               | Prelegerea,Explicația,Conversația, Descrierea, Problematizare | 3 ore |
| 8.2.12. Amoniac. Preparare. Dozare. Proprietăți.                                                                                            | Prelegerea,Explicația,Conversația, Descrierea, Problematizare | 3 ore |
| 8.2.13. Carbonul. Caracter adsorbant. Carbonați.                                                                                            | Prelegerea,Explicația,Conversația, Descrierea, Problematizare | 3 ore |
| 8.2.14. Test practic asupra lucrărilor de laborator.                                                                                        |                                                               | 3 ore |
| <b>Bibliografie</b>                                                                                                                         |                                                               |       |
| 1. M.Negoiu, T. Rosu, A. Emandi, V. Pop, M. Calinescu; Indrumar de Laborator, Editura Universitatii din Bucuresti, 1997, ISBN 973-575-073-2 |                                                               |       |
| 2. A.Kriza, M.Negoiu, I.Serban- Caiet de lucrari practice de chimie anorganică, partea a II-a, Ed.Univ.Bucuresti, 1980                      |                                                               |       |
| 3. P.Bouffier – Problemes d’atomistique – structure des molecules, Ed.Dunod, Paris, 1971                                                    |                                                               |       |

## 9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

- Prin însușirea conceptelor teoretico-metodologice și abordarea aspectelor practice incluse în disciplina *Chimia Nemetalelor* studenții dobândesc un bagaj de cunoștințe consistent, în concordanță cu competențele parțiale cerute pentru ocupațiile posibile prevăzute în Grila 1 – RNCIS.

## 10. Evaluare

| Tip activitate                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 10.1 Criterii de evaluare                                                                                                                                                                       | 10.2 Metode de evaluare                                                                                                                                                                                                                                                 | 10.3 Pondere din nota finală                                                                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 10.4 Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Corectitudinea răspunsurilor<br>– înțelegerea și aplicarea corectă a problematicei tratate la curs. Rezolvarea corectă a exercițiilor și problemelor                                            | Examen scris – accesul la examen este condiționat de: efectuarea tuturor lucrărilor practice, rezolvarea temelor din materia de curs și promovarea colocviului de laborator cu minim 5 (cinci).<br>Intenția de fraudă la examen se pedepsește cu eliminarea din examen. | 70%                                                                                                            |
| 10.5 Laborator                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Corectitudinea răspunsurilor<br>– însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la laborator. Rezolvarea corectă a temelor pe parcursul semestrului. Rezolvarea sarcinilor practice. | Temele din materia de curs se predau la datele stabilite de comun acord cu studenții.<br>Evaluarea la colocviul de laborator se va face scris, oral și practic.                                                                                                         | 10% (evaluarea formativă)<br>10% (evaluarea la colocviu)<br>10% (evaluarea a doua teme din timpul semestrului) |
| 10.6 Standard minim de performanță                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• sa cunoasca principiile de baza ale procesului oxido-reducator;</li> <li>• sa cunoasca principiile de baza ale ale metodelor de obtinere ale elementelor cu caracter nemetalic si ale compusilor corespunzatori;</li> <li>• sa descrie proprietatile fizice si chimice ale elementelor reprezentative cu caracter nemetalic;</li> <li>• sa stabileasca simetria moleculelor simple si sa descrie proprietatile acestora.</li> </ul> |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                |



Data completării  
Iunie 2014

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de laborator

Data avizării în departament  
Iunie 2014

Semnătura directorului de departament

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1.Date despre program

|                                       |                                        |
|---------------------------------------|----------------------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI            |
| 1.2 Facultatea                        | CHIMIE                                 |
| 1.3 Departamentul                     | CHIMIE ORGANICĂ, BIOCHIMIE ȘI CATALIZĂ |
| 1.4 Domeniul de studii                | CHIMIE                                 |
| 1.5 Ciclu de studii                   | Licență                                |
| 1.6 Programul de studii/Calificarea   | BIOCHIMIE TEHNOLOGICA                  |

### 2.Date despre disciplină

|                                          |                                   |               |   |                       |   |                         |                |    |
|------------------------------------------|-----------------------------------|---------------|---|-----------------------|---|-------------------------|----------------|----|
| 2.1 Denumirea disciplinei                | REACTIVITATEA COMPUȘILOR ORGANICI |               |   |                       |   |                         |                |    |
| 2.2 Titularul activităților de curs      |                                   |               |   |                       |   |                         |                |    |
| 2.3 Titularul activităților de laborator |                                   |               |   |                       |   |                         |                |    |
| 2.4 Anul de studiu                       | I                                 | 2.5 Semestrul | 2 | 2.6 Tipul de evaluare | E | 2.7 Regimul disciplinei | Conținut       | DF |
|                                          |                                   |               |   |                       |   |                         | Obligativitate | DI |

### 3.Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

|                                                                                                |    |                    |    |               |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------------------|----|---------------|-----|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână                                                                  | 5  | din care: 3.2 curs | 2  | 3.3 laborator | 3   |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ                                                         | 70 | din care: 3.5 curs | 28 | 3.6 laborator | 42  |
| Distribuția fondului de timp                                                                   |    |                    |    |               | Ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                    |    |                    |    |               | 19  |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |    |                    |    |               | 9   |
| Pregătire laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri                                    |    |                    |    |               | 17  |
| Tutoriat                                                                                       |    |                    |    |               | 4   |
| Examinări                                                                                      |    |                    |    |               | 6   |
| Alte activități                                                                                |    |                    |    |               | -   |
| 3.7 Total ore studiu individual                                                                |    |                    |    |               | 55  |
| 3.8 Total ore pe semestru (3.4. + 3.7)                                                         |    |                    |    |               | 125 |
| 3.9. Numărul de credite                                                                        |    |                    |    |               | 5   |

### 4.Precondiții

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.1 de curriculum | <ul style="list-style-type: none"> <li>Parcursarea cursului de Chimie Generală la nivelul anului I de facultate</li> <li>Parcursarea cursului de Bazele Chimiei Organice la nivelul anului I de facultate</li> </ul>                                                       |
| 4.2 de competențe | <ul style="list-style-type: none"> <li>De a recunoaște, descrie și relaționa a noțiunile elementare, conceptele, modelele și teoriile din domeniul chimiei organice.</li> <li>Capacitatea de a recunoaște principalele funcțiuni organice si structura acestora</li> </ul> |

### 5.Condiții

|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1 de desfășurare a cursului | <ul style="list-style-type: none"> <li>Este obligatorie prezenta studenților la cel puțin 70% din cursuri (10 din 14)</li> <li>Studenții se prezintă la curs cu telefoanele mobile închise.</li> <li>Studenții trebuie să participe activ la curs prin rezolvarea exercițiilor și problemelor propuse pe marginea subiectului discutat și a temelor date spre rezolvare acasă.</li> </ul> |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.2 de desfășurare a laboratorului | <ul style="list-style-type: none"> <li>Echipamentul de protecție (halat, mănuși, ochelari de protecție) este obligatoriu.</li> <li>Studentii au obligația executării tuturor celor 14 ședințe de laborator</li> <li>Studentii trebuie să facă dovada cunoașterii factorilor de risc și a măsurilor de siguranță pentru substanțele cu care se lucrează la începutul ședinței de laborator respective.</li> <li>Studentii prezintă cadrulul didactic raportul de laborator în ședința următoare desfășurării lucrării.</li> </ul> |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 6.Competențe specifice acumulate

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale | <ul style="list-style-type: none"> <li>Capacitate de recunoaștere, descriere și relaționare a principalelor tipuri de reacții în care sunt implicați compușii organici în funcție de structura și reactivitatea acestora</li> <li>Capacitate de aplicare a cunostintelor pentru rezolvarea problemelor asociate sintezei diferitelor clase de compuși organici pornind de la hidrocarburi.</li> <li>Capacitate de aplicare a cunostintelor pentru rezolvarea problemelor asociate protejării grupelor funcționale și de orientare a poziției grupelor funcționale în catene și cicluri</li> <li>Abilități de recunoaștere și utilizare a principalelor ustensile, piese de sticlărie, echipamente, operații și tehnici de bază necesare lucrului în laboratorul de organică</li> <li>Abilități practice de efectuare a unor experimente de laborator.</li> <li>Capacitatea de analiză și interpretare a modului de desfășurare a experimentelor de laborator și a rezultatelor obținute.</li> <li>Abilități de elaborare și prezentare a unui raport de laborator cu descrierea modului de lucru și interpretarea rezultatelor.</li> <li>Abilități de elaborare și prezentare a unui proiect de laborator referitor la sinteza din hidrocarburi și compuși anorganici a unui derivat funcțional atribuit individual (prin tragere la sorti)</li> </ul> |
| Competențe transversale | <ul style="list-style-type: none"> <li>Capacitate de aplicare a teoriei în practică</li> <li>Capacitate de planificare a timpului de lucru</li> <li>Capacitate de analiză și sinteză în general</li> <li>Capacitatea de utilizare a resurselor informaționale</li> <li>Capacitatea de adaptare la diferite situații</li> <li>Abilitatea de a lucra în echipă</li> <li>Capacitate de înțelegere a noțiunilor de etică universitară</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

## 7.Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | <ul style="list-style-type: none"> <li>Cunoașterea principalelor noțiuni și a terminologiei legate de grupele funcționale, reactivitate și tipuri de reacții</li> <li>Dezvoltarea de aptitudini practice în laboratorul de chimie organică.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 7.2 Obiectivele specifice             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Recunoașterea principalelor tipuri de reacții caracteristice compusilor organici în funcție de structura și reactivitatea lor - la sfârșitul semestrului 2, studenții trebuie să <ul style="list-style-type: none"> <li>cunoască tipurile de reacții caracteristice hidrocarburilor, derivatilor halogenati, derivatilor cu funcțiuni OH și SH, compusilor funcționali cu N (nitroderivati, nitrozoderivati, amine, saruri de diazoniu, nitrili), compusilor carbonilici, acizilor carboxilici și derivatilor acestora (halogenuri acide, anhidride, esteri, amide)</li> <li>știe să scrie mecanisme de reacție generale pentru substituția radicalică, electrofilă și nucleofilă, aditia radicalică electrofilă și nucleofilă, eliminare</li> <li>să cunoască modul în care se pot proteja grupările -NH<sub>2</sub>, -OH și -SH, modul în care se poate orienta transformarea pentru obținerea unui anumit izomer</li> </ul> </li> <li>Cunoașterea normelor de protecție a muncii în laboratorul de sinteză</li> </ul> |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>organice.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cunoașterea principalelor ustensile, piese de sticlărie, echipamente, operații și tehnici utilizate în sintezele organice.</li> <li>• Aplicarea principalelor metode de purificare și separare a compușilor organici.</li> </ul> |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 8. Conținuturi

| 8.1 Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Metode de predare                                                          | Observații |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|------------|
| 8.1.1. Reactivitatea hidrocarburilor<br>8.1.1.1. Hidrocarburi saturate - Alcani/Reactii specifice : a) scindarea legaturilor C-C, si C-H; b) reactii de substitutie radicalica: clorurarea, bromurarea, nitrarea ; c) reactii de oxidare pentru obtinerea de compusi carbonilici, alcooli sau alchene                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Prelegerea. Explicația. Conversația.                                       | 4 ore      |
| 8.1.1.2. Hidrocarburi aromatice/reactii de substitutie electrofila la nucleu (alchilarea, halogenarea, nitrarea, sulfonarea), substitutie radicalica la catena laterala; b) Reactii de aditie radicalica (H <sub>2</sub> si X <sub>2</sub> ), c) reactii de oxidare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Prelegerea. Explicația. Conversația. Problematizarea.                      | 2 ore      |
| 8.1.1.3. Hidrocarburi nesaturate: Alchene, poliene, alchine/Reactii specifice: a) aditia (H <sub>2</sub> , X <sub>2</sub> , HX, HCN, B <sub>2</sub> H <sub>6</sub> , polimerizarea); b) substitutia atomilor de H din pozitie alilica/propargilica; c) reactii de oxidare.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Prelegerea. Explicația. Conversația. Problematizarea. Evaluarea formativa. | 4 ore      |
| 8.1.2. Reactivitatea derivatilor halogenati/ Reactii specifice: substitutia nucleofila, eliminarea; comparatie intre reactivitatea derivatilor halogenati alifatici si aromatici.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Prelegerea. Explicația. Conversația. Problematizarea.                      | 2 ore      |
| 8.1.3. Reactivitatea compusilor cu grupe functionale –OH si –SH si derivati ai acestora eteri si tioeteri/ Reactii specifice: substitutia nucleofila, eliminarea, oxidarea; comparatie intre reactivitatea derivatilor alifatici si aromatici/ Protejarea gruparilor OH si SH/ Competitia intre reactiile de substitutie si eliminare la derivatii halogenati si alcooli.                                                                                                                                                                                                                                                          | Prelegerea. Explicația. Conversația. Problematizarea. Evaluarea formativa. | 4 ore      |
| 8.1.4. Reactivitatea compusilor cu grupe functionale cu N (R-NO <sub>2</sub> nitroderivati, R-NO - nitrozoderivati, R-NH <sub>2</sub> amine, RCN nitrili).<br>8.1.4.1. Reactii specifice nitroderivatilor – reactia de reducere; Reactii specifice nitrozoderivatilor - reactia de oxidare; reactia de reducere; Reactii specifice nitrililor – reactia de reducere; reactia de hidroliza.<br>8.1.4.2. Reactii specifice aminelor –a) oxidarea la N; b) substitutia la N; protejarea gruparii amino; c) obtinerea sarurilor de diazoniu; d) reactii de cuplare.                                                                    | Prelegerea. Explicația. Conversația. Problematizarea. Evaluarea formativa. | 4 ore      |
| 8.1.5. Reactivitatea compusilor carbonilici/ Reactii specifice: aditia nucleofila; substitutia H din pozitia α; oxidarea blanda si energica; Condensarea aldolica si crotonica; condensarea; comparatie in intre reactivitatea alchidelor si cetonelor, intre a derivatilor aromatici si alifatici.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Prelegerea. Explicația. Conversația. Problematizarea. Evaluarea formativa. | 4 ore      |
| 8.1.6. Reactivitatea compusilor carboxilici si a derivatilor acestora (cloruri acide, anhidride, esteri, amide)<br>8.1.6.1. Acizi carboxilici/a) Reactii specifice caracterului acid – reactia cu metalele, cu bazele, cu oxizii bazici; b) reactia de substitutie nucleofila la acil (obtinerea esterilor, a clorurilor acide si amidelor); c) (2 ore);<br>8.1.6.2. Derivati ai acizilor carboxilici (cloruri acide, anhidride, esteri, amide)/Reactii specifice – aditia nucleofila; substitutia nucleofila, hidroliza in mediu bazic sau acid; substitutia H din pozitia α; reducerea amidelor; degradarea Hoffmann a amidelor. | Prelegerea. Explicația. Conversația. Problematizarea. Evaluarea formativa. | 4 ore      |
| <b>Bibliografie</b><br>1. P.Y. Bruice, <i>Organic Chemistry</i> , 4 <sup>th</sup> Edition, Pearson Prentice Hall, 2004<br>2. M. Avram – <i>Chimie organică</i> , vol I si II, Ed. Zecasin, 1995<br>3. M. Iovu <i>Chimie Organica</i> , Ed. Monitorul Oficial 2005<br>4. J. Hendrickson, D. Cram și G. Hammond, <i>Chimie Organică</i> , Ed. Științifică, 1976                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                            |            |

| 5. J. Mc Murry, <i>Organic Chemistry</i> , Brooks & Cole, 2004                                                                                                                                                                                    |                                                                                                      |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 8.2 Laborator                                                                                                                                                                                                                                     | Metode de predare                                                                                    | Observații |
| 8.2.1. Norme specifice de protecția muncii și prezentarea laboratorului de sinteza organică și recapitulare clase de compusi organici.                                                                                                            | Conversația, experimentarea, învățarea prin descoperire, rezolvarea de probleme.                     | 3 ore      |
| 8.2.2. Reactivitatea și proprietățile fizice ale hidrocarburilor. Reacții de oxidare (3 ore), adiție (3 ore), substituție radicalică (3 ore) și electrolilă (3 ore).                                                                              | Conversația, experimentarea, învățarea prin descoperire, rezolvarea de probleme. Evaluarea formativă | 12 ore     |
| 8.2.3. Reacții de substituție și oxidare ale alcoolilor și fenolilor. Reacții de substituție nucleofilă (3 ore), oxidare (3 ore) și acilare la atomul de oxigen (3 ore).                                                                          | Conversația, experimentarea, învățarea prin descoperire, rezolvarea de probleme.                     | 9 ore      |
| 8.2.4. Reactivitatea aminelor. Reacții de acilare la azot (3 ore) și substituție electrolilă la nucleul aromatic (3 ore)                                                                                                                          | Conversația, experimentarea, învățarea prin descoperire, rezolvarea de probleme.                     | 6 ore      |
| 8.2.5. Reactivitatea compușilor carbonilici. Reacții de adiție nucleofilă. (3 ore)                                                                                                                                                                | Experimentarea, învățarea prin descoperire, rezolvarea de probleme. Evaluarea formativă              | 6 ore      |
| 8.2.6. Verificarea cunoștințelor teoretice și a capacității de aplicare a acestora în practica pentru sinteza din hidrocarburi și compusi anorganici a unui derivat funcțional atribuit individual (prin tragere la sorti) /colocviu de laborator | Experimentarea, învățarea prin descoperire, rezolvarea de probleme practice<br>Evaluarea sumativă    | 6 ore.     |
| <b>Bibliografie</b>                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                      |            |
| 1. D. Zavoianu, O. Cuza, C. Bornaz, A. Nicolae Lucrări practice de Chimie Organică - Editura Universității din București 1994.                                                                                                                    |                                                                                                      |            |
| 2. H. Becker, <i>Organicum</i> , Chimie organică practică. 2nd ed. București: Editura Științifică și Enciclopedică, 1982.                                                                                                                         |                                                                                                      |            |

## 9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

- Înșușirea conceptelor teoretico-metodologice și abordarea aspectelor practice incluse în disciplina Reactivitatea Compușilor Organici conduce la dobândirea unui bagaj de cunoștințe consistent, în concordanță cu competențele parțiale cerute pentru ocupațiile posibile prevăzute în Grila RNCIS.

## 10.Evaluare

| Tip activitate                                                                                                                                                                                                                       | 10.1 Criterii de evaluare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 10.2 Metode de evaluare                                                                                                                                            | 10.3 Pondere din nota finală                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 10.4 Curs                                                                                                                                                                                                                            | Primirea studenților la examen este condiționată de promovarea colcvului de laborator, efectuarea temelor de casă și promovarea celor două teste scrise date din materia predată<br><br>Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicii tratate la curs, argumentarea soluțiilor problemelor. Rezolvarea corectă a problemelor. | Evaluare formativă – 2 teste scrise date pe parcursul semestrului                                                                                                  | 10% din nota finală cu condiția obținerii mediei 5                    |
|                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Evaluare sumativă - Examen scris –. Intenția de fraudă la examen se pedepsește cu eliminarea din examen. Frauda la examen se pedepsește conform regulamentului UB. | 70% din nota finală cu condiția obținerii notei 5 la lucrarea scrisă  |
| 10.5 Laborator                                                                                                                                                                                                                       | Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicii tratate și deprinderea abilităților practice                                                                                                                                                                                                                                    | Evaluare formativă – Teme de casă/raporturi scrise                                                                                                                 | 10% din nota finală                                                   |
|                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Evaluare sumativă - colcviu de laborator probă scrisă și probă practică                                                                                            | 10% din nota finală cu condiția obținerii notei 5 la lucrarea scrisă. |
| 10.6 Standard minim de performanță                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                    |                                                                       |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Nota 5 (cinci) la examen conform baremului.</li><li>Cunoașterea noțiunilor de bază: tipurile de reactii specifice fiecărei clase de compusi, scrierea corectă a minim trei tipuri de</li></ul> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                    |                                                                       |

mecanisme de reactie (aditie, substitutie, eliminare) si a unei metode de protejare a grupelor functionale.

Data completării  
Iunie 2014

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de laborator

Data avizării în departament  
Iunie 2014

Semnătura directorului de departament

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1.Date despre program

|                                        |                             |
|----------------------------------------|-----------------------------|
| 1.1. Instituția de învățământ superior | UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI |
| 1.2. Facultatea                        | CHIMIE                      |
| 1.3. Departamentul                     | CHIMIE FIZICĂ               |
| 1.4. Domeniul de studii                | CHIMIE                      |
| 1.5. Ciclu de studii                   | Licență                     |
| 1.6. Programul de studii / Calificarea | BIOCHIMIE TEHNOLOGICA       |

### 2.Date despre disciplină

|                                           |             |                |   |                        |   |                          |                |    |
|-------------------------------------------|-------------|----------------|---|------------------------|---|--------------------------|----------------|----|
| 2.1. Denumirea disciplinei                | INFORMATICĂ |                |   |                        |   |                          |                |    |
| 2.2. Titularul activităților de curs      |             |                |   |                        |   |                          |                |    |
| 2.3. Titularul activităților de laborator |             |                |   |                        |   |                          |                |    |
| 2.4. Anul de studiu                       | I           | 2.5. Semestrul | 2 | 2.6. Tipul de evaluare | V | 2.7. Regimul disciplinei | Conținut       | DC |
|                                           |             |                |   |                        |   |                          | Obligativitate | DI |

### 3.Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

|                                                                                                |    |                     |    |                |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---------------------|----|----------------|-----|
| 3.1. Număr de ore pe săptămână                                                                 | 2  | din care: 3.2. curs | 1  | 3.3. laborator | 1   |
| 3.4. Total ore pe semestru                                                                     | 28 | din care: 3.5. curs | 14 | 3.6. laborator | 14  |
| Distribuția fondului de timp                                                                   |    |                     |    |                | ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                    |    |                     |    |                | 15  |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |    |                     |    |                | 10  |
| Pregătire laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri                          |    |                     |    |                | 17  |
| Examinări                                                                                      |    |                     |    |                | 5   |
| Alte activități                                                                                |    |                     |    |                | -   |
| 3.7. Total ore studiu individual                                                               |    |                     |    |                | 47  |
| 3.8. Total ore pe semestru                                                                     |    |                     |    |                | 75  |
| 3.9. Numărul de credite                                                                        |    |                     |    |                | 3   |

### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

|                    |                                                                                                                                                                                       |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.1. de curriculum | <ul style="list-style-type: none"><li>Cunoștințe și Competențe digitale la nivel de Bacalaureat</li><li>Cunoștințe și Competențe de matematică la nivel de Bacalaureat</li></ul>      |
| 4.2. de competențe | <ul style="list-style-type: none"><li>Competențe și capacități practice în utilizarea calculatorului</li><li>Abilitatea și capacitatea de rezolvare a problemelor de Chimie</li></ul> |

### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

|                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1. de desfășurare a cursului      | <ul style="list-style-type: none"><li>Amfiteatru dotat cu videoproiector și conectare la Internet</li></ul>                                                                                                                                                           |
| 5.2. de desfășurare a laboratorului | <ul style="list-style-type: none"><li>Laborator de informatică dotat cu calculatoare și software adecvat, conectate la Internet: licență sistem de operare și pachetul Microsoft Office/OpenOffice; software dedicat pentru chimie (editor pentru molecule,</li></ul> |

|  |                                                                       |
|--|-----------------------------------------------------------------------|
|  | reacții și formule chimice): ISIS Draw sau Symyx Draw (free software) |
|--|-----------------------------------------------------------------------|

## 6. Competențe specifice acumulate

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale | <ul style="list-style-type: none"> <li>C1: Prelucrarea și prezentarea datelor experimentale folosind software specific</li> <li>C2: Cunoștințe și competențe privind indicatorii statistici și utilizarea metodei celor mai mici pătrate (MCMMP) și a modelelor de estimare liniare și neliniare în studiul proceselor și fenomenelor</li> <li>C3: Utilizarea de software și tehnologii Web dedicate pentru chimie; utilizarea programelor informatice în cercetare</li> </ul> |
| Competențe transversale | <ul style="list-style-type: none"> <li>C1: Capacitatea de a parcurge toate etapele în rezolvarea unei sarcini de lucru: enunțul problemei, modelarea și reprezentarea problemei</li> <li>C2: Capacitatea de a analiza și a judeca conceperea unor soluții corecte în cazul rezolvării problemelor</li> <li>C3: Atitudine și responsabilitate corespunzătoare în participarea la toate acțiunilor din cadrul laboratorului de informatică</li> </ul>                            |

## 7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

|                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1. Obiectivul general al disciplinei | <ul style="list-style-type: none"> <li>CUNOȘTINȚE: Însușirea conceptelor fundamentale, a principiilor și tehnicilor de bază din domeniul prelucrării și prezentării datelor experimentale; Cunoașterea și utilizarea conceptelor și tehnicilor în rezolvarea problemelor folosind programe informatice și tehnologii actuale oferite de calculator;</li> <li>ABILITATE: Însușirea principiilor generale în utilizarea produselor software specifice pentru rezolvarea problemelor generale și specifice chimiei;</li> <li>COMPETENȚE: capacitatea de a utiliza cunoștințele și facilităților software pentru prelucrarea datelor experimentale; prin activitățile de la laborator se urmărește ca studenții să obțină competențe privind utilizarea sistemelor de calcul în tehnologia informației din domeniul prelucrării datelor experimentale.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                           |
| 7.2. Obiectivele specifice             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Conținutul și competențele urmărite a fi căpătate trebuie să-i ajute pe studenți să înțeleagă conținutul celorlalte cursuri din programul de studii pentru chimie.</li> <li>Prelucrarea și prezentarea datelor experimentale folosind indicatori statistici și software specific. Metoda celor mai mici pătrate (MCMMP). Modele de estimare: liniare și neliniare.</li> <li>Utilizarea de software și tehnologii web dedicate pentru chimie; utilizarea programelor informatice în cercetare.</li> <li>Îmbogățirea cunoștințelor de tehnologia informației prin adăugarea de noi cunoștințe, noi metode și tehnici deja existente; îmbogățirea limbajului din domeniul calculatoarelor, utilizarea corectă a modelării și reprezentării în rezolvarea problemelor</li> <li>Dezvoltarea capacităților de sinteză a unor noțiuni, concepte și tehnici pentru aplicarea acestora în studiul proceselor și fenomenelor din chimie</li> <li>Abilitatea de aplicare a cunoștințelor și a produselor software în rezolvarea problemelor din domeniul chimiei</li> </ul> |

## 8. Conținuturi

| 8.1. Curs                                                                                                                                                                                                                                                             | Metode de predare                                                      | Observații                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| 8.1.1. Sisteme de calcul actuale<br>8.1.1.1 arhitectură și software; sisteme de operare, limbaje de programare, sisteme informatice<br>8.1.1.2 sistemul Internet, tehnologii Web, sisteme expert, PC<br>Tablet; Sisteme Cloud Computing, Biblioteci digitale, Cursuri | Prelegerea; Explicația;<br>Conversația; Descrierea;<br>Problematizarea | 2 ore<br>Utilizarea de slide-uri privind aplicațiile sistemelor de calcul |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                        |                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| digitale                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                        |                                                                                          |
| 8.1.2. Elemente de teoria erorilor și calcule statistice- software specific<br>8.1.2.1 erori de măsurare, distribuția erorilor, parametrii caracteristici<br>8.1.2.2 indicatori statistici: abaterea medie pătratică, corelații între seturi de măsurători, modele de corelație empirice și teoretice                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Prelegerea; Explicația;<br>Conversația; Descrierea;<br>Problematizarea | 3 ore<br>Utilizarea de slide-uri, exemple și aplicații                                   |
| 8.1.3. Metoda celor mai mici pătrate (MCMMP) și Modele de estimare liniare<br>8.1.3.1 metoda celor mai mici pătrate (MCMMP)<br>8.1.3.2 modele liniare – regresia liniară (simplă și multiplă), calitatea fitării/aproximării                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Prelegerea; Explicația;<br>Conversația; Descrierea;<br>Problematizarea | 3 ore<br>Utilizarea de slide-uri, exemple și aplicații.<br>Exemple de probleme rezolvate |
| 8.1.4. Modele de estimare neliniare- software specific<br>4.1 modelul de aproximare logaritmic<br>4.2 modelul de aproximare exponențial                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Prelegerea; Explicația;<br>Conversația; Descrierea;<br>Problematizarea | 3 ore<br>Utilizarea de slide-uri, exemple și aplicații.<br>Exemple de probleme rezolvate |
| 8.1.5. Tehnoredactarea lucrărilor științifice și documentarea științifică- software specific<br>8.1.5.1 conceperea, elaborarea și tehnoredactarea lucrărilor științifice<br>8.1.5.2 utilizarea de tehnologii Web și software pentru chimie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Prelegerea; Explicația; Conversația;<br>Descrierea;<br>Problematizarea | 3 ore<br>Utilizarea de slide-uri, exemple și aplicații.                                  |
| <b>Bibliografie:</b><br>1. M. Vlada, Informatică aplicată. Modele de aproximare, software și aplicații, Editura Universității din București, 2012 (print, 256 pag.)<br>2. M. Vlada, Tutoriale curs și laborator (online), Pagina personală Web , accesat 2014, <a href="http://www.unibuc.ro/prof/vlada_m/Informatica.php">http://www.unibuc.ro/prof/vlada_m/Informatica.php</a><br>3. M. Vlada, Tehnologii, <a href="http://www.unibuc.ro/prof/vlada-m/">http://www.unibuc.ro/prof/vlada-m/</a> , on-line, accesat 2014<br>4. M. Vlada, TUTORIALE online, TUTORIALE (Curs & Laborator):  <a href="#">Info</a> (pps)  <a href="#">C1-C2-Info</a>  <a href="#">C3-C5-Info</a>  <a href="#">C6-C8-Info</a>  <a href="#">C9-C10-Info</a> , accesat 2014 |                                                                        |                                                                                          |
| <b>8.2. Laborator</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Metode de predare-învățare</b>                                      | <b>Observații</b>                                                                        |
| 8.2.1. Utilizarea programului Excel<br>- funcții matematice și calcule statistice<br>- indicatori statistici (corelația, covarianța, deviația standard)<br>- Calculul puterilor mari folosind Web 2.0 scientific calculator ( <a href="http://web2.0calc.com">http://web2.0calc.com</a> )                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Descrierea;Problematizarea; Explicația;<br>Conversația; Testarea;      | 2 ore<br>Analiza și compararea rezultatelor                                              |
| 8.2.2. Reprezentări grafice și rezolvarea problemelor (matematică, fizică, chimie)<br>- grafice de funcții folosind tabelarea funcției (programul Excel) și Web 2.0 scientific calculator<br>- rezolvarea problemei lui Gauss<br>- rezolvarea problemei celor n vase cu azot                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Descrierea;Problematizarea; Explicația;<br>Conversația; Testarea;      | 2 ore<br>Analiza și compararea rezultatelor                                              |
| 8.2.3. Analiza datelor experimentale-procedeul de modelare implementat cu programul Excel<br>- pasul 1- asocierea datelor, reprezentarea norului de puncte<br>- pasul 2 – determinarea și reprezentarea modelului (ecuația și $R^2$ )<br>- comparații între modele și alegerea celui mai bun                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Descrierea;Problematizarea; Explicația;<br>Conversația; Testarea;      | 2 ore<br>Analiza și compararea rezultatelor                                              |
| 8.2.4. Analiza datelor experimentale- modele de aproximare neliniare<br>Determinarea coeficienților a și b folosind programul Excel și direct, din formulele de calcul:<br>- modelul logaritmic<br>- medelul exponențial                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Descrierea;Problematizarea; Explicația;<br>Conversația; Testarea;      | 2 ore<br>Analiza și compararea rezultatelor                                              |
| 8.2.5. Utilizarea programului Excel<br>- operații matriceale și rezolvarea matriceală a sistemelor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Descrierea;Problematizarea; Explicația;<br>Conversația; Testarea;      | 2 ore<br>Analiza și                                                                      |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                   |                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| liniare<br>- rezolvarea ecuațiilor (liniare sau neliniare) folosind Goal Seek-Solver                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                   | compararea rezultatelor                     |
| 8.2.6. Editarea moleculelor, formulelor și reacțiilor chimice<br>Utilizarea produsele software: ISIS / Symyx / JSDraw / ChemSketh<br>- exemple de molecule și formule chimice<br>- exemple de reacții chimice                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Descrierea;Problematizarea; Explicația;<br>Conversația; Testarea; | 2 ore<br>Analiza și compararea rezultatelor |
| 8.2.7. Elaborarea proiectului pentru colocviu/verificare<br>1. FC-1 (foaia de calcul 1) - parametrizarea și rezolvarea unei probleme folosind Excel sau calcule folosind indicatori statistici;<br>2. FC-2 (foaia de calcul 2) – o problemă ce necesită modele de aproximare liniare (căutarea din cele 5 modele);<br>3. FC-3 (foaia de calcul 3) – o problemă ce necesită modele de aproximare neliniare (căutarea din cele 5 modele);<br>4. O prezentare PPT (eventual Prezi) de 5-6 slide-uri, primele să reprezinte o sinteză de conținut pentru FC-1, FC-2, FC-3, iar ultimul slide să cuprindă reprezentări în ISIS/ Symyx / JSDraw pentru molecule și reacții chimie.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Descrierea;Problematizarea; Explicația;<br>Conversația; Testarea; | 2 ore<br>Analiza și compararea rezultatelor |
| <b>Bibliografie:</b><br>1. M. Vlada, Informatică aplicată. Modele de aproximare, software și aplicații, Editura Universității din București, 2012 (print, 256 pag.)<br>2. M. Vlada, Tutoriale curs și laborator (online), Pagina personală Web , accesat 2014, <a href="http://www.unibuc.ro/prof/vlada_m/Informatica.php">http://www.unibuc.ro/prof/vlada_m/Informatica.php</a><br>3. M. Vlada, Tehnologii, <a href="http://www.unibuc.ro/prof/vlada-m/">http://www.unibuc.ro/prof/vlada-m/</a> , on-line, accesat 2014<br>4. M. Vlada, <a href="http://www.unibuc.ro/prof/vlada_m/docs/2012/iun/22_16_34_21TEME-Laborator-2012.pdf">http://www.unibuc.ro/prof/vlada_m/docs/2012/iun/22_16_34_21TEME-Laborator-2012.pdf</a><br>5. M. Vlada, APLICAȚII: Laborator -  <a href="#">App-demo-2</a>  <a href="#">App-demo-2</a> -  <a href="#">App-Demo-1</a>  <a href="#">App-Demo-1(xlsx)</a>  <a href="#">App-Demo-1(xls)</a> , accesat 2014 |                                                                   |                                             |

## 9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Prin însușirea conceptelor teoretico-metodologice și abordarea aspectelor practice incluse la disciplina INFORMATICĂ, studenții dobândesc un bagaj de cunoștințe consistent, în concordanță cu competențele parțiale cerute pentru ocupațiile posibile prevăzute în Grila 1 – RNCIS.</li> <li>Activitatea practică și de cercetare din domeniul chimiei necesită metode matematice și utilizarea calculatorului pentru analiza datelor experimentale și pentru rezolvarea diverselor probleme complexe</li> <li>Necesitatea utilizării în activitatea științifică a produselor software și a tehnologiilor Web</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>REPERE METODOLOGICE:</b><br>- <b>Curs:</b> Conținutul cursului tipărit și tutorialele online (format pdf) sunt elaborate astfel încât să fie un ghid atât pentru înțelegerea conceptelor teoretice, cât și pentru activitatea practică de utilizarea a produselor software dedicate chimiei în rezolvarea temelor propuse la curs și la laborator. Sunt prezentate exemple, scheme, pași de proceduri și sunt explicate diverse capturi de imagini referitoare la utilizarea produselor software.<br>- <b>Laborator:</b> Pentru eficiența activității de laborator s-a elaborat un conținut digital (fișier pdf) reprezentând enunțul temelor, cerințele și rezultatele așteptate prin utilizarea calculatorului. La începutul activității, fiecare student are vizualizat pe monitorul PC la care lucrează, conținutul temelor și referința corespunzătoare temelor. Profesorul îndrumător dă explicațiile corespunzătoare atât teoretice, cât și practice în vederea realizării cerințelor temelor de laborator. Acolo unde este cazul corectitudinea rezultatelor este verificată prin utilizarea a două soluții sau utilizarea altor proceduri sau produse software. |

## 10. Evaluare

| Tip activitate | 10.1. Criterii de evaluare                                                                                                               | 10.2. Metode de evaluare                                                                                            | 10.3. Pondere din nota finală |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| 10.4. Curs     | A) Întrebări referitoare la subiectele de la Curs + Laborator (Lp);<br>Corectitudinea răspunsurilor – înțelegerea și aplicarea corectă a | - Întrebări pe baza temelor de la curs și laborator<br>- Întrebări pe baza aplicațiilor practice ce rezolva diverse | 70%                           |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                         |                                                                           |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-----|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | problematicii tratate la curs<br>B) Susținerea și prezentarea proiectului la calculator; Rezolvarea corectă a aplicațiilor și problemelor.                                                                              | probleme alese prin opțiunea studentului                                  |     |
| 10.5. Laborator                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicii tratate la laborator. - Rezolvarea corectă a temelor pe parcursul semestrului. Obținerea rezultatelor corecte la temele de la laborator | Temele de laborator se analizează și se testează în prezența studenților. | 30% |
| 10.6. Standard minim de performanță                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                         |                                                                           |     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• nota 5 (cinci) pentru realizarea a 80% a temelor de laborator și răspunsuri corecte din problematica de la curs 50%</li> <li>• explicații corecte de elaborare a proiectului; realizarea sarcinilor pentru temele de laborator și elaborarea punctelor 1,2 și 4 pentru proiect</li> </ul> |                                                                                                                                                                                                                         |                                                                           |     |

Data completării  
Iunie 2014

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de laborator

Data avizării în departament  
Iunie 2014

Semnătura directorului de departament

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1.Date despre program

|                                       |                             |
|---------------------------------------|-----------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI |
| 1.2 Facultatea                        | CHIMIE                      |
| 1.3 Departamentul                     | CHIMIE FIZICĂ               |
| 1.4 Domeniul de studii                | CHIMIE                      |
| 1.5 Ciclu de studii                   | Licență                     |
| 1.6 Programul de studii/Calificarea   | BIOCHIMIE TEHNOLOGICA       |

### 2.Date despre disciplină

|                                          |                 |               |   |                       |   |                         |                |    |
|------------------------------------------|-----------------|---------------|---|-----------------------|---|-------------------------|----------------|----|
| 2.1 Denumirea disciplinei                | FIZICĂ CUANTICĂ |               |   |                       |   |                         |                |    |
| 2.2 Titularul activităților de curs      |                 |               |   |                       |   |                         |                |    |
| 2.3 Titularul activităților de laborator |                 |               |   |                       |   |                         |                |    |
| 2.4 Anul de studiu                       | I               | 2.5 Semestrul | 2 | 2.6 Tipul de evaluare | E | 2.7 Regimul disciplinei | Conținut       | DS |
|                                          |                 |               |   |                       |   |                         | Obligativitate | DI |

### 3.Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

|                                                                                    |    |                    |    |               |     |
|------------------------------------------------------------------------------------|----|--------------------|----|---------------|-----|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână                                                      | 3  | din care: 3.2 curs | 2  | 3.3 laborator | 1   |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ                                             | 42 | din care: 3.5 curs | 28 | 3.6 laborator | 14  |
| Distribuția fondului de timp                                                       |    |                    |    |               | Ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                        |    |                    |    |               | 30  |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate |    |                    |    |               | 0   |
| Pregătire laboratoare, teme, referate                                              |    |                    |    |               | 22  |
| Tutoriat                                                                           |    |                    |    |               | 2   |
| Examinări                                                                          |    |                    |    |               | 4   |
| Alte activități .....                                                              |    |                    |    |               | -   |
| 3.7 Total ore studiu individual                                                    |    |                    |    |               | 58  |
| 3.8 Total ore pe semestru (3.4. + 3.7)                                             |    |                    |    |               | 100 |
| 3.9. Numărul de credite                                                            |    |                    |    |               | 4   |

### 4.Precondiții (acolo unde este cazul)

|                   |                                                                                                                                      |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.1 de curriculum | <ul style="list-style-type: none"> <li>cunostinte de algebra si analiza matematica</li> <li>cunostiinte de fizica clasica</li> </ul> |
| 4.2 de competențe | <ul style="list-style-type: none"> <li>cunostinte de utilizare PC</li> </ul>                                                         |

### 5.Condiții (acolo unde este cazul)

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1 de desfășurare a cursului      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Cursul se desfasoara in amfiteatru dotat cu videoproiector și conectare la Internet</li> <li>Studentii se vor prezenta la curs cu telefoanele mobile închise</li> </ul>                                                                                                        |
| 5.2 de desfășurare a laboratorului | <ul style="list-style-type: none"> <li>Laborator dotat cu calculatoare și software adecvat, conectate la Internet</li> <li>Studentii se prezinta la laborator cu lucrarile citite</li> <li>Predarea referatului de laborator se va face cel târziu în săptămâna următoare desfășurării efective a lucrării</li> </ul> |

|  |                                                                                                                                          |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Sedinta se incheie cu discuții cu continut anuntat si cu lista de probleme obligatorie</li> </ul> |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 6.Competențe specifice acumulate

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale | <ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizarea notiunilor, legilor si principiilor fizice in explicarea fenomenelor fizice la scara cuantica</li> <li>Intelegerea importantei conceptiilor fizicii cuantice pentru edificarea unei imagini coerente asupra lumii microscopice</li> <li>Abilitatea de a masura marimi fizice si de a utiliza instrumentele de masura adecvate;</li> <li>Abilitatea de a prelucra si interpreta rezultatele experimentale;</li> <li>Abilitatea de a utiliza calculatorul la prelucrarea datelor experimentale;</li> <li>Abilitatea de a face un raport asupra experimentelor efectuate</li> </ul> |
| Competențe transversale | <ul style="list-style-type: none"> <li>Insusirea tehnicii de invatare necesare dezvoltarii profesionale</li> <li>Dobandirea deprinderilor de lucru continuu si organizat</li> <li>Integrarea în cadrul unui grup de lucru cu sarcini specifice.</li> <li>Intelegerea regulilor de colaborare intr-o echipa de lucru</li> <li>Intelegerea necesitatii de respectare a normelor de etica profesionala si de conduita morala</li> </ul>                                                                                                                                                                                               |

## 7.Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | <ul style="list-style-type: none"> <li>Cursul prezinta elemente de mecanica cuantica nerelativista: premisele experimentale ale mecanicii cuantice, relatiile de incertitudine, ecuatia Schroedinger, momentul cinetic orbital, spinul si atomul de hidrogen.</li> <li>Asimilarea si intelegerea cunostintelor de baza de fizica cuantica</li> <li>Aplicarea cunostintelor dobandite la rezolvarea de probleme de fizica cuantica</li> <li>Construirea unui bagaj de cunoștințe necesare înțelegerii celorlalte cursuri din programul de studii de chimie</li> </ul> |
| 7.2 Obiectivele specifice             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizarea adecvata de notiuni si concepte</li> <li>Dezvoltarea capacitatii de lucru independent</li> <li>Formarea deprinderilor de lucru in laborator</li> <li>Insusirea metodelor de prelucrare a datelor experimentale</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

## 8.Conținuturi

| 8.1 Curs                                                                                                                                                                | Metode de predare                                        | Observații |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------|
| 8.1.1. Premizele experimentale ale mecanicii cuantice. Cuantificarea energiei radiatiei. Radiatia termica. Formula lui Planck                                           | Prelegerea; Problematicizarea<br>Conversația; Explicația | 2 ore      |
| 8.1.2. Comportarea corpusculara a radiatiei. Efectul fotoelectric. Efectul Compton                                                                                      | Prelegerea; Problematicizarea<br>Conversația; Explicația | 2 ore      |
| 8.1.3. Comportarea ondulatorie a microparticulelor. Teoria lui de Broglie. Cuantificarea energiei atomilor. Spectre discrete.                                           | Prelegerea; Problematicizarea<br>Conversația; Explicația | 2 ore      |
| 8.1.4. Descrierea miscarii microparticulelor. Ecuatia lui Schroedinger dependenta de timp. Ecuatia de continuitate. Interpretarea de la Copenhaga a mecanicii cuantice. | Prelegerea; Problematicizarea<br>Conversația; Explicația | 2 ore      |
| 8.1.5. Observabile canonice. Regulile lui Jordan. Observabile cuantice. Exemple. Operatori hermitici. Ecuatii cu valori proprii. Proprietati.                           | Prelegerea; Problematicizarea<br>Conversația; Explicația | 2 ore      |
| 8.1.6.Teorema de variatie a mediei unei observabile. Comutatori. Teoremele lui Ehrenfest. Corespondenta cuantic-clasic.                                                 | Prelegerea; Problematicizarea<br>Conversația; Explicația | 2 ore      |
| 8.1.7. Ecuatia lui Schroedinger dependenta de timp. Stari stationare. Spectrul discret. Aplicatie: groapa de potential cu                                               | Prelegerea; Problematicizarea<br>Conversația; Explicația | 2 ore      |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                            |                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| pereti infiniti.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                            |                                                                                                                             |
| 8.1.8. Spectrul discret. Aplicatie: Oscilatorul linear armonic.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Prelegerea; Problematizarea<br>Conversația; Explicația     | 2 ore                                                                                                                       |
| 8.1.9. Postulatul de dezvoltare in mecanica cuantica.<br>Observabile care comuta. Proprietati.<br>Observabile care nu comuta. Relatiile de incertitudine.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Prelegerea; Problematizarea<br>Conversația; Explicația     | 2 ore                                                                                                                       |
| 8.1.10 Momentul cinetic orbital. Functii si valori proprii pentru<br>patratul momentului cinetic si proiectia z a momentului cinetic.<br>Miscarea in camp central. Marimi care se conserva.                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Prelegerea; Problematizarea<br>Conversația; Explicația     | 2 ore                                                                                                                       |
| 8.1.11. Atomi hidrogenoizi. Stari legate. Spectrul de energie.<br>Numere cuantice. Degenerarea nivelelor.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Prelegerea; Problematizarea<br>Conversația; Explicația     | 2 ore                                                                                                                       |
| 8.1.12. Spinul electronului. Principiul lui Pauli.<br>Aproximatia electronilor independenti si completarea tabelului<br>periodic.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Prelegerea; Problematizarea<br>Conversația; Explicația     | 2 ore                                                                                                                       |
| 8.1.13. Modelul vectorial al atomului. Efectul Zeeman.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Prelegerea; Problematizarea<br>Conversația; Explicația     | 2 ore                                                                                                                       |
| 8.1.14. Molecula rigida cu doi atomi. Nivele de rotatie si de<br>vibratie.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Prelegerea; Problematizarea<br>Conversația; Explicația     | 2 ore                                                                                                                       |
| <b>Bibliografie</b><br><b>1.</b> E. Wichmann, Fizica cuantica, (cursul de Fizica de la Universitatea Berkeley), traducere la Ed. Didactica si Pedagogica, Bucuresti, 1983<br><b>2.</b> B H Bransden, C J Joachain, Introducere in mecanica cuantica, Ed Tehnica, Bucuresti, 1999<br><b>3.</b> Paulina Marian, Fizica atomica, , Ed. Univ. Bucuresti, Bucuresti, 1999<br><b>4.</b> 4. E Merzbacher, Quantum Mechanics, John Wiley & Sons, New York, 3th edition, Internationa Student Edition 2010. |                                                            |                                                                                                                             |
| <b>8.2 Laborator</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Metode de predare</b>                                   | <b>Observații</b>                                                                                                           |
| 8.2.1. Masurarea spectrului mercurului cu retea de difractie<br>(experimental)<br>Atomul lui Bohr. Seriile spectrale ale Hidrogenului.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Explicația; Conversația; Descrierea;<br>Problematizarea;   | Orele de aplicatii sunt<br>grupate in sapte sedinte<br>a doua ore care<br>se vor tine in jumatatea<br>a doua a semestrului. |
| 8.2.2. Dispozitivul lui Young (experimental). Comportarea<br>corpusculara a radiatiei: radiatia termica, efectul fotoelectric,<br>Compton.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Explicația; Conversația; Problematizarea;                  |                                                                                                                             |
| 8.2.3. Probleme unidimensionale. Spectre de energie. Evolutii in<br>timp.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Explicația; Conversația; Problematizarea;                  |                                                                                                                             |
| 8.2.4.Oscilatorul armonic. Oscilatorul izotrop, rotatorul rigid.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Explicația;Conversația;<br>Problematizarea;                |                                                                                                                             |
| 8.2.5. Atomi hidrogenoizi. Mediile observabilelor in starea<br>fundamentala. Stari excitate                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Explicația;Conversația;<br>Problematizarea;                |                                                                                                                             |
| 8.2.6. Atomul in camp magnetic. Modelul vectorial al atomului.<br>Efectul Zeeman                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Experimentul; Explicația; Conversația,<br>Problematizarea; |                                                                                                                             |
| 8.2.7 Lucrare de control. Evaluare.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Experimentul; Explicația;<br>Conversația;Problematizarea;  |                                                                                                                             |
| <b>Bibliografie</b><br><b>1.</b> M Duca si M C Stroe, Fizica - lucrari practice de laborator, Ed Universitatii din Bucuresti, Bucuresti, 2012<br><b>2.</b> C. Cioaca, P. Marian, Probleme de fizica atomica, nucleara si mecanica cuantica, Ed. Univ. Bucuresti, Bucuresti, 1991<br><b>3.</b> Paulina Marian, Listele actualizate de probleme obligatorii pentru cursul de Fizica cuantica, (material intern al Grupului de Fizica, departamentul de Chimie Fizica ).                              |                                                            |                                                                                                                             |

## 9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

- Prin însușirea conceptelor teoretico-metodologice și abordarea aspectelor practice incluse în disciplina Fizica clasică studenții dobândesc un bagaj de cunoștințe consistent, în concordanță cu competențele parțiale cerute pentru ocupațiile posibile prevăzute în Grila 1 – RNCIS.

## 10.Evaluare

| Tip activitate                                                                                                                                                                  | 10.1 Criterii de evaluare                                                                                                                            | 10.2 Metode de evaluare                                                                                                                                                                           | 10.3 Pondere din nota finală |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 10.4 Curs                                                                                                                                                                       | – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la curs.<br>-rezolvarea corectă a problemelor                                             | Examen scris<br>Nota de la 1 la 10. Accesul la examen este condiționat de susținerea colocviului de laborator și prezentarea referatelor de laborator corespunzătoare tuturor lucrărilor practice | 80%                          |
| 10.5 Laborator                                                                                                                                                                  | – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la laborator<br>-calitatea referatelor pregătite<br>-activitatea desfășurată în laborator | Colocviu laborator<br>Nota de la 1 la 10                                                                                                                                                          | 20%                          |
| 10.6 Standard minim de performanță                                                                                                                                              |                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                   |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nota 5 (cinci) atât la colocviul de laborator cât și la examen conform baremului.</li> <li>• Cunoasterea programei minimale</li> </ul> |                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                   |                              |

Data completării  
MAI 2014

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de laborator

P

Data avizării în departament  
IUNIE 2014

Semnătura directorului de departament

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1.Date despre program

|                                       |                             |
|---------------------------------------|-----------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI |
| 1.2 Facultatea                        | CHIMIE                      |
| 1.3 Departamentul                     | CHIMIE FIZICA               |
| 1.4 Domeniul de studii                | CHIMIE                      |
| 1.5 Ciclu de studii                   | Licență                     |
| 1.6 Programul de studii/Calificarea   | BIOCHIMIE TEHNOLOGICA       |

### 2.Date despre disciplină

|                                          |                       |               |   |                       |   |                         |          |
|------------------------------------------|-----------------------|---------------|---|-----------------------|---|-------------------------|----------|
| 2.1 Denumirea disciplinei                | TERMODINAMICĂ CHIMICĂ |               |   |                       |   |                         |          |
| 2.2 Titularul activităților de curs      |                       |               |   |                       |   |                         |          |
| 2.3 Titularul activităților de laborator |                       |               |   |                       |   |                         |          |
| 2.4 Anul de studiu                       | I                     | 2.5 Semestrul | 2 | 2.6 Tipul de evaluare | E | 2.7 Regimul disciplinei | Conținut |
|                                          |                       |               |   |                       |   |                         | DF       |
|                                          |                       |               |   |                       |   | Obligativitate          | DI       |

### 3.Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

|                                                                                                |    |                    |    |               |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------------------|----|---------------|-----|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână                                                                  | 5  | din care: 3.2 curs | 2  | 3.3 laborator | 3   |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ                                                         | 70 | din care: 3.5 curs | 28 | 3.6 laborator | 42  |
| Distribuția fondului de timp                                                                   |    |                    |    |               | Ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                    |    |                    |    |               | 25  |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |    |                    |    |               | 10  |
| Pregătire laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri                                    |    |                    |    |               | 10  |
| Tutoriat                                                                                       |    |                    |    |               | -   |
| Examinări                                                                                      |    |                    |    |               | 10  |
| Alte activități .....                                                                          |    |                    |    |               | -   |
| 3.7 Total ore studiu individual                                                                |    |                    |    |               | 55  |
| 3.8 Total ore pe semestru (3.4. + 3.7)                                                         |    |                    |    |               | 125 |
| 3.9. Numărul de credite                                                                        |    |                    |    |               | 5   |

### 4.Precondiții (acolo unde este cazul)

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.1 de curriculum | <ul style="list-style-type: none"> <li>Cursul reprezintă o continuare a curriculum-ului de la nivelul licență din cadrul Facultății de Chimie. Înțelegerea noțiunilor din acest curs se bazează pe cunoașterea noțiunilor elementare prezentate în cadrul cursurilor: <ul style="list-style-type: none"> <li>Calcul diferențial și integral</li> <li>Chimie Generală</li> <li>Informatică</li> <li>Fizică clasică</li> <li>Fizică cuantică</li> </ul> </li> </ul> |
| 4.2 de competențe | <ul style="list-style-type: none"> <li>Abilități de operare pe calculator (prelucrare de date în programe de calcul tabelar, statistică).</li> <li>Manipularea reactivilor chimici.</li> <li>Utilizarea corectă a echipamentului individual de protecție în laborator de chimie</li> <li>Capacități și atitudini de relaționare și comunicare necesare lucrului în echipe</li> </ul>                                                                              |



|  |                  |
|--|------------------|
|  | de 2-3 studenți. |
|--|------------------|

## 5. Condiții (acolo unde este cazul)

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1 de desfășurare a cursului      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Sala de curs dotată cu tablă, sistem de video-proiecție. Prezența studenților la toate cursurile este obligatorie</li> </ul>                                                                                                                                 |
| 5.2 de desfășurare a laboratorului | <ul style="list-style-type: none"> <li>Laborator dotat corespunzător. Prezența studenților la toate activitățile de laborator este obligatorie. Studenții vor respecta normele de protecție a muncii în cadrul activităților de laborator</li> <li>Studenții au acces la PC la laborator</li> </ul> |

## 6. Competențe specifice acumulate

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale | <ul style="list-style-type: none"> <li><b>C1. Înțelegerea noțiunilor de bază introduse de principiile termodinamicii</b><br/>C1.1. Însușirea și aplicarea noțiunilor fundamentale ca: sistem termodinamic, proces termodinamic, funcții de stare, criterii de evoluție și echilibru, constantă de echilibru, deplasarea echilibrului<br/>C1.2. Însușirea și aplicarea noțiunilor fundamentale de termochimie<br/>C1.3. Aplicarea noțiunilor fundamentale pentru rezolvarea aplicațiilor numerice asociate capitolelor de bază.</li> <li><b>C2. Prelucrarea numerică a datelor experimentale tipice pentru: calorimetrie, echilibrul chimic, transformări de fază în sisteme monocomponente</b><br/>C2.1. Calculul efectelor termice asociate unor procese fizico-chimice, tipuri de erori experimentale, evaluarea erorilor experimentale din date de calorimetrie<br/>C2.2. Calculul constantelor de echilibru, gradul de transformare, variația constantei de echilibru cu temperatura și presiunea.</li> <li>C2.1. Evaluarea erorilor experimentale</li> </ul> |
| Competențe transversale | <ul style="list-style-type: none"> <li>Informarea și documentarea permanentă în domeniul său de activitate</li> <li>Utilizarea eficientă a tehnologiei informației și comunicării</li> <li>Competențe de rol: <ul style="list-style-type: none"> <li>executarea responsabilă a lucrărilor practice</li> <li>familiarizarea cu activități specifice muncii în echipă</li> </ul> </li> <li>respectarea normelor de etică profesională și de conduită morală, urmând un plan de lucru prestabilit</li> <li>Competențe de dezvoltare personală și profesională: <ul style="list-style-type: none"> <li>conștientizarea nevoii de formare continuă;</li> <li>utilizarea eficientă a resurselor și tehnicilor de învățare pentru dezvoltarea personală și profesională</li> </ul> </li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                           |

## 7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | <ul style="list-style-type: none"> <li>prezentarea principalelor concepte introduse de principiile termodinamicii;</li> <li>utilizarea conceptelor și tehnicilor în rezolvarea problemelor practice</li> <li>aplicarea cunoștințelor dobândite la rezolvarea de probleme de termodinamică chimică</li> <li>dobândirea unui bagaj de cunoștințe necesare înțelegerii altor cursuri din programa de studii</li> </ul>                                                                                 |
| 7.2 Obiectivele specifice             | <ul style="list-style-type: none"> <li>utilizarea adecvată a noțiunilor și conceptelor, introduse de termodinamică</li> <li>dezvoltarea capacității de lucru independent și în grup</li> <li>însușirea metodelor de prelucrare a datelor experimentale</li> <li>dezvoltarea capacităților de sinteză a unor noțiuni, concepte și tehnici pentru aplicarea acestora în studiul proceselor fizico - chimice</li> <li>abilitatea de aplicare a cunoștințelor în diverse procese particulare</li> </ul> |

## 8. Conținuturi

| 8.1 Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Metode de predare                                     | Observații |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|------------|
| 8.1.1 Noțiuni introductive- Sistem termodinamic<br>Funcții și variabile de stare, Variabilele unui sistem termodinamic, Lucru mecanic ; Căldura                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Prelegere; Problematizare;<br>Conversație; Explicație | 2 ore      |
| 8.1.2 Mărimi molare parțiale - Definiție, Proprietăți<br>Ecuatii fundamentale, Metode de determinare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Prelegere; Problematizare;<br>Conversație; Explicație | 2 ore      |
| 8.1.3 Principiul întâi- Conservarea energiei, Energie internă,<br>Entalpie, Energia internă și entalpia unei reacții chimice, Variația<br>energiei interne și a entalpiei cu parametrii de stare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Prelegere; Problematizare;<br>Conversație; Explicație | 2 ore      |
| 8.1.4 Formulări particulare ale principiului întâi Transformarea<br>izotermă, Transformarea izocoră, Transformarea izobară,<br>Transformarea adiabatică,<br>transformarea politropă                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Prelegere; Problematizare;<br>Conversație; Explicație | 2 ore      |
| 8.1.5 și 8.1.6 Aplicații ale principiului întâi<br>Transformări de fază, Amestecare, Dizolvare, diluare,<br>Termochimie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Prelegere; Problematizare;<br>Conversație; Explicație | 4 ore      |
| 8.1.7 Principiul II al termodinamicii - Enunțuri, Introducerea<br>noțiunii de entropie, Procese reversibile și ireversibile, Căldura<br>necompensată                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Prelegere; Problematizare;<br>Conversație; Explicație | 2 ore      |
| 8.1.8 Entropia – Variația entropiei cu parametrii de<br>stare, Entropia gazului ideal, Paradoxul lui Gibbs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Prelegere; Problematizare;<br>Conversație; Explicație | 2 ore      |
| 8.1.9 și 8.1.10 Potențiale termodinamice și afinitate chimică –<br>Definiții, criteriile de evoluție și echilibru, variația cu parametrii de<br>stare, ecuațiile Gibbs - Helmholtz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Prelegere; Problematizare;<br>Conversație; Explicație | 4 ore      |
| 8.1.11 și 8.1.12. Potențial Chimic - Definiții și criteriile de evoluție<br>și echilibru, Potențial chimic în sisteme ideale, Variația cu<br>parametrii asociați                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Prelegere; Problematizare;<br>Conversație; Explicație | 4 ore      |
| 8.10.13 Echilibrul chimic în gaze ideale – Legea acțiunii maselor,<br>Izoterma de reacție, Corelații între $K_x$ , $K_p$ și $K_c$ , Deplasarea<br>echilibrului chimic cu T și P, Constanta de echilibru din grad de<br>disociere                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Prelegere; Problematizare;<br>Conversație; Explicație | 2 ore      |
| 8.1.14 Principiul III – Ecuatia calorică Nernst, Calculul entropiei în<br>valoare absolută                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Prelegere; Problematizare;<br>Conversație; Explicație | 2 ore      |
| <b>Bibliografie</b><br>1. Rodica Vilcu – <i>Termodinamica chimică</i> , Editura Tehnică, București, 1994.<br>2. Solomon Sternberg, Ortansa Landauer, Cornelia Mateescu, Dan Geană și Teodor Vișan – <i>Chimie Fizică</i> , Editura Didactică și Pedagogică, București, 1971.<br>3. Viorica Meltzer “ <i>Termodinamica Chimică</i> ” Ed. Universității București, 2007<br>4. I.G. Murgulescu, Rodica Vilcu – <i>Introducere în Chimia Fizică, vol. III, Termodinamica chimică</i> , Editura Academiei Române, București, 1982<br>5. S. Petrescu, V. Petrescu – <i>Principiile termodinamicii</i> , Editura Tehnică, București, 1983<br>6. G. Niac - “ <i>Chimie Fizică</i> ”, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1966<br>7. S. Săndulescu – <i>Chimie fizică</i> , vol. I, Edit. Științifică și Enciclopedică, București, 1979<br>8. E.A. Guggenheim– <i>Thermodynamics</i> , North Holland, Amsterdam, 1986 |                                                       |            |
| 8.2 Laborator                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Metode de predare                                     | Observații |
| 8.2.1. Protecția muncii, prezentarea laboratorului și a lucrărilor de<br>laborator, cerințe minimale, mod de întocmire a referatelor.<br>Prelucrarea datelor experimentale<br>Sisteme de unități de măsură. Valorile constantei universale a<br>gazelor R.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Descriere; Explicație; Conversație;<br>Problematizare | 3 ore      |
| 8.2.2 Determinarea experimentală a volumelor molare parțiale<br>prin metoda intersecțiilor, în sistem binar apă – metanol.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Descriere; Explicație; Conversație;<br>Problematizare | 3 ore      |
| 8.2.3. Aplicarea legii lui Hess pentru determinarea căldurii reacției<br>amoniacului cu acidul sulfuric. Determinarea capacității calorice<br>prin efect Joule.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Descriere; Explicație; Conversație;<br>Problematizare | 3 ore      |
| 8.2.4 Calorimetrie adiabatică de combustie. Determinarea<br>capacității calorice prin metoda chimică. Determinarea căldurilor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Descriere; Explicație; Conversație;<br>Problematizare | 3 ore      |

|                                                                                                                                                                                                 |                                                    |       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------|
| de combustie pentru acidul salicilic și ascorbic.                                                                                                                                               |                                                    |       |
| 8.2.5 Entalpia de vaporizare. Regula lui Trouton. Determinarea entalpiilor și entropiilor de vaporizare a unor lichide volatile.                                                                | Descriere; Explicație; Conversație; Problematizare | 3 ore |
| 8.2.6 Efecte termice care însoțesc procesele de dizolvare și diluare. Determinarea căldurilor integrale și standard de dizolvare. Determinarea căldurilor diferențiale de dizolvare și diluare. | Descriere; Explicație; Conversație; Problematizare | 3 ore |
| 8.2.7 Determinarea experimentală a căldurii de neutralizare în diverse sisteme.                                                                                                                 | Descriere; Explicație; Conversație; Problematizare | 3 ore |
| 8.2.8 și 8.2.9 Determinarea efectelor termice care însoțesc tranzițiile de stare din măsurători de calorimetrie dinamică diferențială (DSC). Estimarea purității                                | Descriere; Explicație; Conversație; Problematizare | 3 ore |
| 8.2.10 Determinarea capacității calorice a unei substanțe prin calorimetrie dinamică diferențială                                                                                               | Descriere; Explicație; Conversație; Problematizare | 3 ore |
| 8.2.11 Determinarea constantei de echilibru din măsurători conductometrice. Studiul disocierii acidului succinic.                                                                               | Descriere; Explicație; Conversație; Problematizare | 3 ore |
| 8.2.12 Variația constantei de echilibru cu parametrii de stare. Calcularea mărimilor termodinamice $\Delta G$ , $\Delta H$ și $\Delta S$ din date conductometrice.                              | Descriere; Explicație; Conversație; Problematizare | 3 ore |
| 8.2.13 Determinarea mărimilor termodinamice $\Delta G$ , $\Delta H$ și $\Delta S$ din măsurători de tensiuni electromotoare.                                                                    | Descriere; Explicație; Conversație; Problematizare | 3 ore |
| 8.2.14 Evaluarea finală. Test din lucrările de laborator.                                                                                                                                       |                                                    | 3 ore |
| <b>Bibliografie</b>                                                                                                                                                                             |                                                    |       |
| 1. D. P. Shoemaker, C. W. Garland, J. I. Steinfeld, J. W. Nibler "Experiments in Physical Chemistry", 1981, fourth edition, McGraw – Hill Book Company                                          |                                                    |       |
| 2. Eric C. Guyer "Handbook of Applied Thermal Design", Ed. Mc. Graw-Hill Book Co. 1986                                                                                                          |                                                    |       |
| 3. Hemminger, Hohne – "Calorimetry. Fundamentals and Practice", Verlag Chemie, 1984                                                                                                             |                                                    |       |
| 4. Viorica Meltzer, Daniela Bala, Elena Pincu – Aplicații numerice și lucrări practice de termodinamică chimică, Edit. Univ din București, 2004                                                 |                                                    |       |
| 5. Rodica Vilcu, Șt. Perișanu, Ioan Găinar, Ion Ciocăzanu, Zoica Cenușe – Probleme de termodinamică chimică, Editura Tehnică București, 1998                                                    |                                                    |       |
| 6. Rodica Vilcu, Viorica Meltzer– Termodinamică Chimică în exemple și probleme, Edit. All 1998                                                                                                  |                                                    |       |

## 9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

- Prin însușirea conceptelor teoretico-metodologice și abordarea aspectelor practice incluse în disciplina "termodinamică chimică" studenții dobândesc un bagaj de cunoștințe consistent, în concordanță cu competențele parțiale cerute pentru ocupațiile posibile prevăzute în Grila 1 – RNCIS

## 10. Evaluare

| Tip activitate                      | 10.1 Criterii de evaluare                                                                                                                                                                                                           | 10.2 Metode de evaluare                                                                                                                                                 | 10.3 Pondere din nota finală |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 10.4 Curs                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>corectitudinea răspunsurilor</li> <li>înțelegerea și aplicarea corectă a problematicei tratate la curs</li> <li>rezolvarea corectă a exercițiilor și problemelor</li> </ul>                  | Examen scris (2 examene parțiale și examenul final) – accesul la examenul final este condiționat de promovarea colocviului de laborator.                                | 70%                          |
| 10.5 Laborator                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Corectitudinea răspunsurilor</li> <li>însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la și laborator.</li> <li>rezolvarea sarcinilor practice și a temelor pe parcursul</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Colocviu problematizat .</li> <li>Teste problematizate care se predau la datele stabilite de comun acord cu studenții</li> </ul> | 30%                          |
| 10.6. Standard minim de performanță |                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                         |                              |

- Nota 5 (cinci) atât la colocviul de laborator cât și la examen conform baremului.
- Înțelegerea noțiunilor de bază ale termodinamicii chimice

Data completării

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de laborator

Iunie 2014

Data avizării în department

Semnătura directorului de departament

Iunie 2014

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1.Date despre program

|                                        |                             |
|----------------------------------------|-----------------------------|
| 1.1. Instituția de învățământ superior | UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI |
| 1.2. Facultatea                        | CHIMIE                      |
| 1.3. Departamentul                     | CHIMIE FIZICĂ               |
| 1.4. Domeniul de studii                | CHIMIE                      |
| 1.5. Ciclul de studii                  | Licență                     |
| 1.6. Programul de studii / Calificarea | BIOCHIMIE TEHNOLOGICA       |

### 2.Date despre disciplină

|                                         |                                                      |                |   |                        |   |                          |                |    |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------|----------------|---|------------------------|---|--------------------------|----------------|----|
| 2.1. Denumirea disciplinei              | ALGEBRA LINIARA SI ELEMENTE DE STATISTICA MATEMATICA |                |   |                        |   |                          |                |    |
| 2.2. Titularul activităților de curs    |                                                      |                |   |                        |   |                          |                |    |
| 2.3. Titularul activităților de seminar |                                                      |                |   |                        |   |                          |                |    |
| 2.4. Anul de studiu                     | I                                                    | 2.5. Semestrul | 2 | 2.6. Tipul de evaluare | E | 2.7. Regimul disciplinei | Conținut       | DC |
|                                         |                                                      |                |   |                        |   |                          | Obligativitate | DI |

### 3.Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

|                                                                                                       |    |                     |    |              |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---------------------|----|--------------|-----|
| 3.1. Număr de ore pe săptămână                                                                        | 2  | din care: 3.2. curs | 1  | 3.3. seminar | 1   |
| 3.4. Total ore pe semestru                                                                            | 28 | din care: 3.5. curs | 14 | 3.6. seminar | 14  |
| Distribuția fondului de timp                                                                          |    |                     |    |              | ore |
| 3.4.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                    |    |                     |    |              | 15  |
| 3.4.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |    |                     |    |              |     |
| 3.4.3. Pregătire seminare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri                             |    |                     |    |              | 30  |
| 3.4.4.Examinări                                                                                       |    |                     |    |              | 2   |
| 3.4.5. Alte activități                                                                                |    |                     |    |              | -   |
| 3.7. Total ore studiu individual                                                                      |    |                     |    |              | 47  |
| 3.8. Total ore pe semestru                                                                            |    |                     |    |              | 75  |
| 3.9. Numărul de credite                                                                               |    |                     |    |              | 3   |

### 4.Precondiții (acolo unde este cazul)

|                    |  |
|--------------------|--|
| 4.1. de curriculum |  |
| 4.2. de competențe |  |

### 5.Condiții (acolo unde este cazul)

|                                   |                                                 |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------|
| 5.1. de desfășurare a cursului    | • Sala de curs cu tabla si instrumente de scris |
| 5.2. de desfășurare a seminarului | • Sala de curs cu tabla si instrumente de scris |

## 6.Competențe specifice acumulate

|                         |                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale | <ul style="list-style-type: none"><li>• Capacitatea de analiza si sinteza a informatiei matematice</li><li>• Capacitatea de a solutiona probleme interdisciplinare</li><li>• Abilitatea de a lucra intr-o echipa interdisciplinara</li></ul> |
| Competențe transversale | <ul style="list-style-type: none"><li>• Înțelegerea importanței matematicilor aplicate in chimie</li></ul>                                                                                                                                   |

## 7.Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

|                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1. Obiectivul general al disciplinei | <ul style="list-style-type: none"><li>• Asigurarea pregătirii matematice necesare pentru cursurile de Fizică și Chimie.</li></ul>                                                                                                                                                         |
| 7.2. Obiectivele specifice             | <ul style="list-style-type: none"><li>• Formarea deprinderilor de studiu individual</li><li>• Dezvoltarea capacității de abstractizare și de realizare a unui model mathematic</li><li>• Utilizarea cunostintelor dobandite ca instrumente de studiu in cadrul altor discipline</li></ul> |

## 8.Conținuturi

| 8.1. Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Metode de predare                      | Observații |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|------------|
| 8.1.1. Elemente de algebra liniara:<br>8.1.1.1. Spatii vectoriale. Subspatii vectoriale. Exemple.Baza si dimensiune. Reprezentarea unui vector intr-o baza.<br>8.1.1.2. Spatii vectoriale cu produs scalar. Transformari liniare pe spatii vectoriale cu produs scalar.<br>8.1.1.3. Transformari liniare. Matricea asociata unei transformari liniare;<br>8.1.1.4. Vectori proprii, valori proprii                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | -Prelegere participativa<br>-Dezbatare | 8 ore      |
| 8.1.2. Introducere in teoria grafurilor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | -Prelegere participativa<br>-Dezbatare | 2 ore      |
| 8.1.3. Elemente de statistica matematica<br>8.1.3.1. Noțiuni fundamentale de teoria probabilităților<br>8.1.3.2. Noțiuni introductive în statistica matematică<br>8.1.3. 3. Regresie și corelație statistică                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | -Prelegere participativa<br>-Dezbatare | 4 ore      |
| <b>Bibliografie:</b><br>1.Cuculescu I. Teoria probabilitatilor, Editura Universității Bucuresti, 1976<br>2.Ciucu G. Teoria probabilităților și statistică matematică, Editura Tehnică, Bucuresti, 1970<br>3.L..Rancu N. Statistică matematică cu aplicații în tehnică, Ed. Tehnică București, 1975<br>4.A. Colojoara, Algebra liniara finit dimensionala, Editura Universitatii din Bucuresti, 1995.<br>5.I. M. Glazman si Iu. I. Liubici, Analiza liniara pe spatii finit dimensionale, Editura Stiintifica si Enciclopedica, Bucuresti, 1980.<br>6.Graham Doggett and Brian T. Sutcliffe, Mathematics for chemistry, Longman Scientific &Technical, 1995.<br>7.E. Silov, Analiza matematica-Spatii finit dimensionale, Editura Stiintifica si Enciclopedica, Bucuresti, 1983 |                                        |            |
| 8.2. Seminar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Metode de predare-învățare             | Observații |
| 8.2.1. Elemente de algebra liniara:<br>8.2.1.1. Spatii vectoriale. Subspatii vectoriale. Exemple.Baza si dimensiune. Reprezentarea unui vector intr-o baza.<br>8.2.1.2. Spatii vectoriale cu produs scalar. Transformari liniare pe spatii vectoriale cu produs scalar.<br>8.2.1.3. Transformari liniare. Matricea asociata unei transformari liniare;<br>8.2.1.4. Vectori proprii, valori proprii                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Explicatii Problematizare; Discutii    | 8 ore      |
| 8.2.2. Introducere in teoria grafurilor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Explicatii Problematizare;Discutii     | 2 ore      |
| 8.2.3. Elemente de statistica matematica<br>8.2.3.1. Noțiuni fundamentale de teoria probabilităților<br>8.2.3.2. Noțiuni introductive în statistica matematică                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Explicatii Problematizare; Discutii    | 4 ore      |

### 8.2.3.3. Regresie și corelație statistică

#### Bibliografie:

1. Cuculescu I. Teoria probabilitatilor , Editura Universității Bucuresti, 1976
2. Ciucu G. Teoria probabilităților și statistică matematică, Editura Tehnică, Bucuresti, 1970
3. L..Rancu N. Statistică matematică cu aplicații în tehnică, Ed. Tehnică București, 1975
4. A. Colojoara, Algebra liniara finit dimensionala, Editura Universitatii din Bucuresti, 1995.
5. I. M. Glazman si Iu. I. Liubici, Analiza liniara pe spatii finit dimensionale, Editura Stiintifica si Enciclopedica, Bucuresti, 1980
6. Graham Doggett and Brian T. Sutcliffe, Mathematics for chemistry, Longman Scientific & Technical, 1995.
7. E. Silov, Analiza matematica-Spatii finit dimensionale, Editura Stiintifica si Enciclopedica, Bucuresti, 1983

## 9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, asociaților profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

- Prin însușirea conceptelor teoretico-metodologice și abordarea aspectelor practice incluse în disciplina *Algebră liniară și elemente de statistică matematică*, studenții dobândesc un bagaj de cunoștințe consistent, în concordanță cu competențele parțiale cerute pentru ocupațiile posibile prevăzute în Grila 1 – RNCIS.

## 10. Evaluare

| Tip activitate                                                        | 10.1. Criterii de evaluare                                                        | 10.2. Metode de evaluare                                                                     | 10.3. Pondere din nota finală |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| 10.4. Curs                                                            | Verificarea gradului de asimilare a cunoștințelor.                                | Lucrare scrisa ( 2 ore)                                                                      | 70%                           |
| 10.5. Seminar/Laborator                                               | Capacitatea de a folosi noțiunile teoretice în rezolvarea unor aplicații practice | - activitățile gen. teme<br>- prezenta si activitatea din timpul orelor de seminar/laborator | 30%                           |
| 10.6. Standard minim de performanță                                   |                                                                                   |                                                                                              |                               |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Obținerea notei 5</li> </ul> |                                                                                   |                                                                                              |                               |

Data completării  
MAI 2014

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar

**Asist. Dr. Radu Bogdan MUNTEANU**

Data avizării în departament  
Iunie 2014

Semnătura directorului de departament

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1.Date despre program

|                                       |                             |
|---------------------------------------|-----------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI |
| 1.2 Facultatea                        | CHIMIE                      |
| 1.3 Departamentul                     | CHIMIE FIZICA               |
| 1.4 Domeniul de studii                | CHIMIE                      |
| 1.5 Ciclu de studii                   | Licență                     |
| 1.6 Programul de studii/Calificarea   | BIOCHIMIE TEHNOLOGICA       |

### 2.Date despre disciplină

|                                          |                  |               |   |                       |   |                         |                |
|------------------------------------------|------------------|---------------|---|-----------------------|---|-------------------------|----------------|
| 2.1 Denumirea disciplinei                | CINETICĂ CHIMICĂ |               |   |                       |   |                         |                |
| 2.2 Titularul activităților de curs      |                  |               |   |                       |   |                         |                |
| 2.3 Titularul activităților de laborator |                  |               |   |                       |   |                         |                |
| 2.4 Anul de studiu                       | I                | 2.5 Semestrul | 2 | 2.6 Tipul de evaluare | E | 2.7 Regimul disciplinei | Conținut       |
|                                          |                  |               |   |                       |   |                         | Obligativitate |
|                                          |                  |               |   |                       |   |                         | DF             |
|                                          |                  |               |   |                       |   |                         | DI             |

### 3.Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

|                                                                                                |    |                    |    |               |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------------------|----|---------------|-----|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână                                                                  | 5  | din care: 3.2 curs | 2  | 3.3 laborator | 3   |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ                                                         | 70 | din care: 3.5 curs | 28 | 3.6 laborator | 42  |
| Distribuția fondului de timp                                                                   |    |                    |    |               | Ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                    |    |                    |    |               | 28  |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |    |                    |    |               | 7   |
| Pregătire laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri                                    |    |                    |    |               | 8   |
| Tutoriat                                                                                       |    |                    |    |               | 4   |
| Examinări                                                                                      |    |                    |    |               | 8   |
| Alte activități .....                                                                          |    |                    |    |               | -   |
| 3.7 Total ore studiu individual                                                                |    |                    |    |               | 55  |
| 3.8 Total ore pe semestru (3.4. + 3.7)                                                         |    |                    |    |               | 125 |
| 3.9. Numărul de credite                                                                        |    |                    |    |               | 5   |

### 4.Precondiții (acolo unde este cazul)

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.1 de curriculum | <ul style="list-style-type: none"> <li>Cursul reprezintă o continuare a curriculum-ului de la nivelul licență din cadrul Facultății de Chimie. Înțelegerea noțiunilor din acest curs se bazează pe cunoașterea noțiunilor elementare prezentate în cadrul cursurilor:</li> <li>Fizică (mecanică, statistică)</li> <li>Chimie Fizică (termodinamică chimică)</li> <li>Chimie Organică (bazele chimie organice)</li> <li>Chimie Generală</li> </ul> |
| 4.2 de competențe | <ul style="list-style-type: none"> <li>Abilități de operare pe calculator (prelucrare de date în programe de calcul tabelar, statistică).</li> <li>Capacități și atitudini de relaționare și comunicare necesare lucrului în echipe de 2-3 studenți.</li> </ul>                                                                                                                                                                                   |

### 5.Condiții (acolo unde este cazul)



|                                    |                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1 de desfășurare a cursului      | 3 Prezența studenților la toate cursurile este obligatorie                                                                                                                 |
| 5.2 de desfășurare a laboratorului | 4 Prezența studenților la toate activitățile de laborator este obligatorie<br>5 Studenții vor respecta normele de protecție a muncii în cadrul activităților de laborator. |

## 6.Competențe specifice acumulate

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>C1. Înțelegerea noțiunilor de bază referitoare la evoluția temporală a sistemelor chimice și biochimice, în vederea stabilirii și evaluării unor modele cinetice caracteristice pentru un sistem reactant</b><br/>C1.1.Însușirea și aplicarea noțiunilor fundamentale ca: ordin de reacție, molecularitate, energie de reacție, avansarea chimică a reacției în interpretarea datelor experimentale și corelarea parametrilor cinetici empirici cu cei obținuți pe baza unui model teoretic<br/>C1.2 Aplicarea noțiunilor fundamentale pentru rezolvarea problemelor asociate evoluției temporale a sistemelor reactante.</li> <li>• <b>C2. Prelucrarea numerică a datelor experimentale aferente unui studiu cinetic</b><br/>C2.1 Identificarea și utilizarea corectă a metodei de analiză specifice pentru monitorizarea evoluției temporale a unui sistem reactant<br/>C2.2 Obținerea perechilor de date concentrație –timp în vederea determinării vitezelor de transformare și vitezelor de reacție în cazul reacțiilor singulare.<br/>C2.3 Derivarea numerică sau analitică a curbelor cinetice. Evaluarea erorilor experimentale</li> </ul> |
| Competențe transversale | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Informarea și documentarea permanentă în domeniul sau de activitate în limba română</li> <li>• Competențe de rol: Executarea responsabilă a lucrărilor practice de către studenți și familiarizarea acestora cu activități specifice ale muncii în echipă, cu respectarea normelor de etică profesională și de conduită morală, urmând un plan de lucru prestabilit</li> <li>• Competențe de dezvoltare personală și profesională: Conștientizarea nevoii de formare continuă; utilizarea eficientă a resurselor și tehnicilor de învățare pentru dezvoltarea personală și profesională</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

## 7.Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prezentarea principalelor concepte de cinetică chimică și teorie cinetico-moleculară a materiei, metode experimentale și aplicații din acest domeniu în vederea formării competențelor cognitive și funcțional-acționale ale studentului.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 7.2 Obiectivele specifice             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cursul cuprinde și integrează noțiuni de chimie și fizică fundamentale domeniului cineticii chimice. Cursul de Cinetică Chimică se adresează studenților Facultății de Chimie, secția de Chimie și Biochimie Tehnologică. Cursul furnizează noțiunile fundamentale de cinetică chimică. Cursul este organizat în 3 părți: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Introducere și noțiuni fundamentale de teorie cinetico-moleculară a gazelor: distribuția vitezelor moleculare și a energiilor cinetice, ciocniri intermoleculare, fenomene de transport</li> <li>b) Cinetica reacțiilor simple: tehnici experimentale, ecuații cinetice, dependența vitezelor de reacție de temperatură.</li> <li>c) Cinetica reacțiilor complexe: reacții opuse, paralele, consecutive; reacții în soluție, noțiuni introductive de cinetică catalitică omogenă și eterogenă.</li> </ul> </li> <li>• Capacitate de înțelegere a fenomenelor și proceselor chimice și de aplicare a acestora în cazuri concrete.</li> <li>• Se are în vedere dezvoltarea capacităților studenților de a învăța, de a opera cu conceptele și metodologia specifică domeniului, de a relaționa și comunica, de a opera cu programe de calculator necesare domeniului, de a regăsi noțiunile specifice și a efectua analiza și sinteza datelor cinetice din conținutul unor lucrări de specialitate.</li> </ul> |

## 8. Conținuturi

| 8.1 Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Metode de predare                                                  | Observații |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|------------|
| 8.1.1 . Introducere. Teoria cinetico-moleculară a gazelor ideale. Premize. Semnificația cinetico-moleculară a presiunii și temperaturii. Principiul echipartiției energiei.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea   | 2 ore      |
| 8.1.2. Funcții de distribuție a vitezelor moleculare. Viteze moleculare ( $\bar{c}^2, \bar{c}, \alpha$ ). Funcții de distribuție a energiei cinetice moleculare.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea   | 4 ore      |
| 8.1.3 . Calculul numărului de ciocniri al moleculelor în unitatea de timp pe unitatea de volum și pe unitatea de suprafață. Corelarea cu presiunea gazului                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea   | 2 ore      |
| 8.1.4. Fenomene de transport în gaze: curgerea vâscoasă, conductibilitatea termică și difuzia. Teoria elementară a fenomenelor de transport                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea   | 2 ore      |
| 8.1.5 Clasificări ale reactoarelor și reacțiilor chimice. Reacții singulare și rețele de reacții. Definirea și măsurarea vitezei de reacție în sisteme omogene și eterogene.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea   | 2 ore      |
| 8.1.6 . Reacții elementare și rețele de reacții. Ecuații cinetice. Molecularitate și ordin de reacție.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea   | 4 ore      |
| 8.1.7. Dependența de temperatură a constantei de viteză: activarea termică a moleculelor (teoria Arrhenius, teoria ciocnirilor intermoleculare).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea   | 2 ore      |
| 8.1.8. Teoria complexului activat: noțiuni introductive (funcții de partiție, suprafețe de energie potențială), premize, expresiile: constantei de viteză, factorului preexponențial, factorului steric                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea   | 4 ore      |
| 8.1.9. Cinetica reacțiilor complexe (opuse, paralele, consecutive). Aproximația de quasi-staționaritate. Etapă determinantă de viteză.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea   | 2 ore      |
| 8.10.10. Cinetica reacțiilor chimice în soluție. Interacții solvit-solvent și solvit-solvit. Influența solventului asupra unei reacții elementare în soluție. Control cinetic și difuzionla                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea   | 2 ore      |
| 8.1.11 . Noțiuni introductive de cinetica reacțiilor catalitice.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea   | 2 ore      |
| <b>Bibliografie</b><br><b>1.</b> Murgulescu, I.G., Segal, E. – „Introducere în Chimia Fizică”, vol. II.1, „Teoria molecular-cinetică a materiei”, Ed. Academiei Române, București, 1979<br><b>2.</b> Murgulescu, I.G., Oncescu, T., Segal, E. – „Introducere în Chimia Fizică”, vol. II.2, „Cinetică Chimică și Cataliză”, Ed. Academiei Române, București, 1981<br><b>3.</b> Atkins, P.W. – „Tratat de Chimie Fizică”, traducere din limba engleză Meghea, A. și Vișan, T., Ed. Tehnică, București, 1996<br><b>4.</b> Oancea, D. – „Modelarea cinetică a reacțiilor catalitice”, Ed. All, București, 1998 |                                                                    |            |
| 8.2 Laborator                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Metode de predare                                                  | Observații |
| 8.2.1. Prezentarea laboratorului. Protecția muncii în cadrul laboratorului de cinetică chimică. Prelucrarea datelor experimentale în cinetica chimică. Sisteme de unități. Dimensiunile constantei R. Metode de regresie.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Explicația; Problematizarea                                        | 3 ore      |
| 8.2.2 Determinarea vâscozității fluidelor: variația vâscozității cu concentrația<br>Semnificația cinetico-moleculară a presiunii și temperaturii unui gaz ideal. Viteze moleculare.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea | 3 ore      |
| 8.2.3. Determinarea vâscozității fluidelor: variația vâscozității cu temperatura<br>Ciocniri molecule ↔ perete recipient                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea | 3 ore      |
| 8.2.4 Determinarea ordinului de reacție . Determinarea energiei de activare.<br>Ciocniri intermoleculare. Liber parcurs mijlociu.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea | 3 ore      |
| 8.2.5 Cinetica descompunerii complexului oxalomanganic.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Experimentul; Explicația; Conversația;                             | 3 ore      |

|                                                                                                                                                                                                  |                                                                          |       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-------|
| Viteza medie a unui gaz bidimensional. Distribuția vitezelor moleculelor unui gaz ideal.                                                                                                         | Descrierea; Problematizarea                                              |       |
| 8.2.6 Fenomene de transport. Teoria cinetico-moleculară a materiei.                                                                                                                              | Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea                     | 3 ore |
| 8.2.7 Cinetica inversiei zaharozei. Cinetică formală. Reacții de ordinul 1. Timp de fracționare.                                                                                                 | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea       | 3 ore |
| 8.2.8 Cinetica hidrolizei bazei a esterilor. Cinetică formală. Reacții de ordin superior și fracționare. Energie de activare. Factor preexponențial.                                             | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea       | 3 ore |
| 8.2.9 Cinetica reacției dintre iodura de potasiu și apa oxigenată (metoda cronometrică). Cinetică formală. Reacții de ordin superior și fracționare. Energie de activare. Factor preexponențial. | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea       |       |
| 8.2.10 Influența tăriei ionice asupra vitezei de reacție. Aproximația de cvasistaționaritate. Deducerea legii de viteză pe baza mecanismului de reacție.                                         | Descriere; Explicați; Conversație; Problematizare;                       | 3 ore |
| 8.2.11 Funcții de partiție. Estimarea factorului preexponențial și a factorului steric pe baza teoriei stării de tranziție.                                                                      | Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea                     | 3 ore |
| 8.2.12 Cinetica iodurării acetonei. Rezolvarea sistemelor de ecuații diferențiale corespunzătoare rețelelor de reacții.                                                                          | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea       | 3 ore |
| 8.2.13 Studiul efectului promotorilor și inhibitorilor asupra vitezei unei reacții catalizate. Rezolvarea cinetică a unor secvențe catalitice.                                                   | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea       | 3 ore |
| 8.2.14 Cinetica reacțiilor complexe. Test final (colocviu) din lucrările practice și aplicațiile numerice parcurse în timpul semestrului                                                         | Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea<br>Examinare scrisă | 3 ore |
| <b>Bibliografie</b>                                                                                                                                                                              |                                                                          |       |
| 1. Segal, E., Mihalcea, I., Demetrescu, I., Mincu, G. – „Lucrări practice de Cinetica stărilor de agregare și Cinetică Chimică”, Institutul Politehnic București, Facultatea de Chimie, 1977     |                                                                          |       |
| 2. Isac, V., Hurduc, N. – „Cinetică Chimică și cataliză”, Ed. Știința Chișinău, 1994                                                                                                             |                                                                          |       |
| 3. Bendic, C., Meltzer, V., Mihailciuc, C., Cristescu, G., Puiu, M., Storch, H., Spiroiu, M. „Chimie Fizică – Lucrări Practice și Probleme de Seminar”, Ed. Universității, București, 2005       |                                                                          |       |

## 9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6 | Prin însușirea conceptelor teoretico-metodologice și abordarea aspectelor practice incluse în disciplina <i>Cinetică Chimică</i> , studenții dobândesc un bagaj de cunoștințe consistent, în concordanță cu competențele parțiale cerute pentru ocupațiile posibile prevăzute în Grila 1 – RNCIS. |
| 7 | Cursul este astfel conceput și structurat încât să permită absolventului, prin cunoștințele teoretice și experimentale acumulate, să poată efectua activitate de cercetare la un nivel necesar elaborării lucrării de licență.                                                                    |
| 8 | Noțiunile acumulate de absolvent sunt necesare pentru parcurgerea curriculumului următoarelor cursuri prevăzute în planul de învățământ ale disciplinei de licență „Chimie”, respectiv „Biochimie tehnologică” :<br>- Cinetica reacțiilor complexe<br>- Cinetică enzimatică                       |

## 10. Evaluare

| Tip activitate | 10.1 Criterii de evaluare                                                                                                                               | 10.2 Metode de evaluare                                                                                                                                     | 10.3 Pondere din nota finală |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 10.5 Curs      | Corectitudinea răspunsurilor<br>– înțelegerea și aplicarea corectă a problematicei tratate la curs<br>Rezolvarea corectă a exercițiilor și problemelor. | Examen scris – accesul la examen este condiționat de promovarea colocviului de laborator.<br>- Intenția de fraudă la examen se pedepsește cu eliminarea din | 70%                          |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                |                                                                                                                   |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                | examen.<br>-Frauda la examen se pedepsește prin exmatriculare conform regulamentului Universității din București. |     |
| 10.6 Laborator                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Corectitudinea răspunsurilor<br>– însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la laborator. Rezolvarea sarcinilor practice și a temelor pe parcursul semestrului. | Temele de laborator se predau la datele stabilite de comun acord cu studenții.                                    | 30% |
| 10.6. Standard minim de performanță                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                |                                                                                                                   |     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• înțelegerea notiunilor de baza ale cineticii chimice (viteze moleculare, distributia vitezelor și energiilor cinetice, fenomene de transport, viteza de reacție în sisteme închise și deschise, cinetica formală, cinetica reacțiilor complexe (paralele, opuse și consecutive); notiunea de intermediar activ și aplicarea aproximației de staționaritate.</li> <li>• Nota 5 (cinci) la examen conform baremului.</li> </ul> |                                                                                                                                                                                |                                                                                                                   |     |

Data completării  
Iunie 2014

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de laborator

Data avizării în departament  
Iunie 2014

Semnătura directorului de departament

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1.Date despre program

|                                        |                             |
|----------------------------------------|-----------------------------|
| 1.1. Instituția de învățământ superior | UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI |
| 1.2. Facultatea                        | CHIMIE                      |
| 1.3. Departamentul                     | CHIMIE FIZICĂ               |
| 1.4. Domeniul de studii                | CHIMIE                      |
| 1.5. Ciclul de studii                  | Licență                     |
| 1.6. Programul de studii / Calificarea | BIOCHIMIE TEHNOLOGICA       |

### 2.Date despre disciplină

|                                           |                      |                |   |                        |   |                          |                |      |
|-------------------------------------------|----------------------|----------------|---|------------------------|---|--------------------------|----------------|------|
| 2.1. Denumirea disciplinei                | CONDUCERE CALCULATOR |                |   |                        |   |                          |                |      |
| 2.2. Titularul activităților de curs      |                      |                |   |                        |   |                          |                |      |
| 2.3. Titularul activităților de laborator |                      |                |   |                        |   |                          |                |      |
| 2.4. Anul de studiu                       | I                    | 2.5. Semestrul | 2 | 2.6. Tipul de evaluare | V | 2.7. Regimul disciplinei | Conținut       | DC   |
|                                           |                      |                |   |                        |   |                          | Obligativitate | DFac |

### 3.Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

|                                                                                                |    |                     |   |                |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---------------------|---|----------------|-----|
| 3.1. Număr de ore pe săptămână                                                                 | 2  | din care: 3.2. curs |   | 3.3. laborator |     |
| 3.4. Total ore pe semestru                                                                     | 28 | din care: 3.5. curs | 8 | 3.6. laborator | 28  |
| Distribuția fondului de timp                                                                   |    |                     |   |                | ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                    |    |                     |   |                | 8   |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |    |                     |   |                | 8   |
| Pregătire laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri                          |    |                     |   |                | 4   |
| Examinări                                                                                      |    |                     |   |                | 2   |
| Alte activități                                                                                |    |                     |   |                | -   |
| 3.7. Total ore studiu individual                                                               |    |                     |   |                | 22  |
| 3.8. Total ore pe semestru                                                                     |    |                     |   |                | 50  |
| 3.9. Numărul de credite                                                                        |    |                     |   |                | 2   |

### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

|                    |                                                                                                                                                                                          |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.1. de curriculum | <ul style="list-style-type: none"> <li>Cunoștințe și Competențe digitale la nivel de Bacalaureat</li> <li>Cunoștințe și Competențe de matematică la nivel de Bacalaureat</li> </ul>      |
| 4.2. de competențe | <ul style="list-style-type: none"> <li>Competențe și capacități practice în utilizarea calculatorului</li> <li>Abilitatea și capacitatea de rezolvare a problemelor de Chimie</li> </ul> |

### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

|                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1. de desfășurare a cursului      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 5.2. de desfășurare a laboratorului | <ul style="list-style-type: none"> <li>Laborator de informatică dotat cu calculatoare și software adecvat, conectate la Internet: licență sistem de operare și pachetul Microsoft Office/OpenOffice; software dedicat pentru chimie (editor pentru molecule, reacții și formule chimice): ISIS Draw sau Symyx Draw (free software), ChemDraw</li> </ul> |

## 6. Competențe specifice acumulate

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale | <ul style="list-style-type: none"> <li>C1: Algoritmi și fluxul de calcul în rezolvarea problemelor de chimie; utilizarea de software specific pentru chimie</li> <li>C2: Cunoștințe și competente privind indicatorii statistici și utilizarea de tehnologii informatice</li> <li>C3: Utilizarea de software și tehnologii Web dedicate pentru chimie; utilizarea programelor informatice în cercetare</li> </ul>                                   |
| Competențe transversale | <ul style="list-style-type: none"> <li>C1: Capacitatea de a parcurge toate etapele în rezolvarea unei sarcini de lucru: enunțul problemei, modelarea și reprezentarea problemei</li> <li>C2: Capacitatea de a analiza și a judeca conceperea unor soluții corecte în cazul rezolvării problemelor</li> <li>C3: Atitudine și responsabilitate corespunzătoare în participarea la toate acțiunilor din cadrul laboratorului de informatică</li> </ul> |

## 7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

|                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1. Obiectivul general al disciplinei | <ul style="list-style-type: none"> <li>CUNOȘTINȚE: Cunoașterea și utilizarea conceptelor și tehnicilor în rezolvarea problemelor folosind programe informatice și tehnologii actuale oferite de calculator;</li> <li>ABILITATE: Însușirea principiilor generale în utilizarea produselor software specifice pentru rezolvarea problemelor generale și specifice chimiei;</li> <li>COMPETENȚE: capacitatea de a utiliza cunoștințele și facilităților software pentru chimie; prin activitățile de la laborator se urmărește ca studenții să obțină competențe privind utilizarea sistemelor de calcul în tehnologia informației din domeniul chimiei.</li> </ul> |
| 7.2. Obiectivele specifice             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizarea de software și tehnologii web dedicate pentru chimie; utilizarea programelor informatice în cercetare.</li> <li>Îmbogățirea cunoștințelor de tehnologia informației prin adăugarea de noi cunoștințe, noi metode și tehnici deja existente</li> <li>Dezvoltarea capacităților de sinteză a unor noțiuni, concepte și tehnici pentru aplicarea acestora în studiul proceselor și fenomenelor din chimie</li> <li>Abilitatea de aplicare a cunoștințelor și a produselor software în rezolvarea problemelor din domeniul chimiei</li> </ul>                                                                      |

## 8. Conținuturi

|                                                                                                                                                                    |                                                                   |                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| <b>8.1. Curs</b>                                                                                                                                                   | Metode de predare                                                 | Observații                                 |
| <b>8.2. Laborator</b>                                                                                                                                              | Metode de predare-învățare                                        | Observații                                 |
| 8.2.1. Tehnici avansate în utilizarea programului Word<br>- utilizarea tabelor complexe<br>- utilizare references, manage sources                                  | Descrierea;Problematizarea;<br>Explicația; Conversația; Testarea; | 4 ore - Analiza și compararea rezultatelor |
| 8.2.2. Tehnici avansate de prelucrare în Word<br>- Generarea și fuzionarea documentelor tip scrisoare – Letters and Mail Merge<br>- Utilizare Sort și Formula      | Descrierea;Problematizarea;<br>Explicația; Conversația; Testarea; | 4 ore - Analiza și compararea rezultatelor |
| 8.2.3. Prelucrarea informațiilor cu programul Excel<br>- utilizarea tabelor – Pivot Table<br>- utilizarea funcțiilor matematice și statistice                      | Descrierea;Problematizarea;<br>Explicația; Conversația; Testarea; | 4 ore - Analiza și compararea rezultatelor |
| 8.2.4. Rezolvarea problemelor de chimie în Excel<br>Reprezentarea raționamentelor de calcul:<br>- fluxul de calcul<br>- implementarea raționamentelor de rezolvare | Descrierea;Problematizarea;<br>Explicația; Conversația; Testarea; | 4 ore - Analiza și compararea rezultatelor |
| 8.2.5. Utilizarea de tehnologii web                                                                                                                                | Descrierea;Problematizarea;                                       | 4 ore - Analiza și                         |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                   |                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| - pagini web in HTML 5<br>- platforme e-learning si software educational                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Explicația; Conversația; Testarea;                                | compararea rezultatelor                    |
| 8.2.6. Editarea moleculelor, formulelor și a reacțiilor chimice<br>Utilizarea produsele software: ISIS / Symyx / JSDraw / ChemSketch<br>- exemple de molecule și formule chimice<br>- exemple de reacții chimice                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Descrierea;Problematizarea;<br>Explicația; Conversația; Testarea; | 4 ore - Analiza și compararea rezultatelor |
| 8.2.7. Elaborarea formularelor folosind Google Drive<br>- Google Drive – crearea formularelor și chestionarelor<br>- aplicații                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Descrierea;Problematizarea;<br>Explicația; Conversația; Testarea; | 2 ore - Analiza și compararea rezultatelor |
| <b>Bibliografie:</b><br>1. M. Vlada, Informatică aplicată. Modele de aproximare, software și aplicații, Editura Universității din București, 2012 (print, 256 pag.)<br>2. Marin Vlada, Tutoriale curs și laborator (online), Pagina personală Web , accesat 2014, <a href="http://www.unibuc.ro/prof/vlada_m/Informatica.php">http://www.unibuc.ro/prof/vlada_m/Informatica.php</a><br>3. M. Vlada, Tehnologii, <a href="http://www.unibuc.ro/prof/vlada-m/">http://www.unibuc.ro/prof/vlada-m/</a> , on-line, accesat 2014<br>4. M. Vlada, <a href="http://www.unibuc.ro/prof/vlada_m/docs/2012/iun/22_16_34_21TEME-Laborator-2012.pdf">http://www.unibuc.ro/prof/vlada_m/docs/2012/iun/22_16_34_21TEME-Laborator-2012.pdf</a><br>5. M. Vlada, APLICAȚII: Laborator -  <a href="#">App-demo-2</a>  <a href="#">App-demo-2</a> -  <a href="#">App-Demo-1</a>  <a href="#">App-Demo-1(xlsx)</a>  <a href="#">App-Demo-1(xls)</a> , accesat 2014<br>6. APLICAȚIE-1. Generarea și fuzionarea documentelor tip scrisoare – Letters and Mail Merge:  <a href="#">Aplicatie</a>  <a href="#">Aplicatie</a><br>7. APLICATIE-3. Google Drive – crearea formularelor și chestionarelor -  <a href="#">Google Drive</a> |                                                                   |                                            |

## 9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

- Prin însușirea conceptelor teoretico-metodologice și abordarea aspectelor practice incluse la disciplina CONDUCERE CALCULATOR, studenții dobândesc un bagaj de cunoștințe consistent, în concordanță cu competențele parțiale cerute pentru ocupațiile posibile prevăzute în Grila 1 – RNCIS.
- Activitatea practică și de cercetare din domeniul chimiei necesită metode matematice și utilizarea calculatorului pentru analiza datelor experimentale și pentru rezolvarea diverselor probleme complexe
- Necesitatea utilizării în activitatea științifică a produselor software și a tehnologiilor Web

### REPERE METODOLOGICE:

- **Laborator:** Pentru eficiența activității de laborator s-a elaborat un conținut digital (fișier pdf) reprezentând enunțul temelor, cerințele și rezultatele așteptate prin utilizarea calculatorului. La începutul activității, fiecare student are vizualizat pe monitorul PC la care lucrează, conținutul temelor și referința corespunzătoare temelor. Profesorul îndrumător dă explicațiile corespunzătoare atât teoretice, cât și practice în vederea realizării cerințelor temelor de laborator. Acolo unde este cazul corectitudinea rezultatelor este verificată prin utilizarea a două soluții sau utilizarea altor proceduri sau produse software.

## 10. Evaluare

| Tip activitate                                                                                                                                                               | 10.1. Criterii de evaluare                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 10.2. Metode de evaluare                                                                                                                                                                                                                 | 10.3. Pondere din nota finală                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| 10.4. Curs                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                          |                                                |
| 10.5. Laborator                                                                                                                                                              | Susținerea și prezentarea proiectului la calculator;<br>Rezolvarea corectă a aplicațiilor si problemelor.<br>-Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la laborator. - Rezolvarea corectă a temelor pe parcursul semestrului. Obținerea rezultatelor corecte la temele de la laborator | Temele de laborator se analizează și se testează în prezența studenților.<br>-Întrebări pe baza temelor de la curs și laborator<br>- Întrebări pe baza aplicațiilor practice ce rezolva diverse probleme alese prin opțiunea studentului | 70%<br><br><br><br><br><br><br><br><br><br>30% |
| 10.6. Standard minim de performanță                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                          |                                                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nota 5 (cinci) pentru realizarea a 80% a temelor de laborator și răspunsuri corecte din problematica de la laborator 50%</li> </ul> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                          |                                                |

- Explicații corecte de elaborare a proiectului; realizarea sarcinilor pentru temele de laborator și elaborarea punctelor pentru proiect

Data completării  
Iunie 2014

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de laborator

Data avizării în department  
Iunie 2014

Semnătura directorului de department



## FIȘA DISCIPLINEI

### 1.Date despre program

|                                       |                                           |
|---------------------------------------|-------------------------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI               |
| 1.2 Facultatea                        |                                           |
| 1.3 Departamentul                     | DEPARTAMENTUL DE EDUCAȚIE FIZICĂ ȘI SPORT |
| 1.4 Domeniul de studii                | CHIMIE                                    |
| 1.5 Ciclu de studii                   | Licență                                   |
| 1.6 Programul de studii/Calificarea   | BIOCHIMIE TEHNOLOGICĂ                     |

### 2.Date despre disciplină

|                                        |                                                |               |   |                       |   |                         |                |      |
|----------------------------------------|------------------------------------------------|---------------|---|-----------------------|---|-------------------------|----------------|------|
| 2.1 Denumirea disciplinei              | EDUCAȚIE FIZICĂ ȘI SPORT - GIMNASTICĂ AEROBICĂ |               |   |                       |   |                         |                |      |
| 2.2 Titularul activităților de curs    |                                                |               |   |                       |   |                         |                |      |
| 2.3 Titularul activităților de seminar |                                                |               |   |                       |   |                         |                |      |
| 2.4 Anul de studiu                     | I                                              | 2.5 Semestrul | 2 | 2.6 Tipul de evaluare | V | 2.7 Regimul disciplinei | Continut       | DC   |
|                                        |                                                |               |   |                       |   |                         | Obligativitate | DFac |

### 3.Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

|                                                                                                    |    |                    |   |             |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------------------|---|-------------|-----|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână                                                                      | 1  | din care: 3.2 curs | - | 3.3 seminar | 1   |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ                                                             | 14 | din care: 3.5 curs | - | 3.6 seminar | 14  |
| Distribuția fondului de timp                                                                       |    |                    |   |             | ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                        |    |                    |   |             |     |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren     |    |                    |   |             |     |
| Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri                              |    |                    |   |             | 2   |
| Tutoriat                                                                                           |    |                    |   |             | 2   |
| Examinări                                                                                          |    |                    |   |             | 2   |
| Alte activități: participare la competiții sportive, participare la organizare evenimente sportive |    |                    |   |             | 4   |
| 3.7 Total ore studiu individual                                                                    |    |                    |   |             | 1   |
| 3.9 Total ore pe semestru                                                                          |    |                    |   |             | 25  |
| 3.10 Numărul de credite                                                                            |    |                    |   |             | 1   |

### 4.Precondiții (acolo unde este cazul)

|                   |  |
|-------------------|--|
| 4.1 de curriculum |  |
| 4.2 de competențe |  |

### 5.Condiții (acolo unde este cazul)

|                                                |  |
|------------------------------------------------|--|
| 5.1 de desfășurare a cursului                  |  |
| 5.2 de desfășurare a seminarului/laboratorului |  |

### 6.Competențe specifice acumulate

|                          |                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale: | <ul style="list-style-type: none"><li>Competențe explicitate prin descriptori de nivel:<br/><b>Cunoaștere și înțelegere</b> (cunoașterea și utilizarea adecvata a noțiunilor)</li></ul> |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>CT2. Identificarea rolurilor si responsabilitatilor intr-o echipa plurispecializata si aplicarea de tehnici de relationare si munca eficienta in cadrul echipei</p> <p>CT3. Identificarea oportunitatilor de formare continua si valorificarea eficienta a resurselor si tehnicilor de invatare pentru propria dezvoltare</p> | <p><i>specifice disciplinei)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Acumularea de cunoștințe privind activitățile motrice;</li> <li>- Cunoștințe privind efectele activităților motrice asupra organismului;</li> <li>- Noțiuni referitoare la particularitățile lecției de educație fizică la nivelul învățământului superior de neprofil;</li> <li>- Transmiterea de cunoștințe cu caracter formativ, din domeniul educației fizice și sportului, aplicabile la nivelul activităților cotidiene.</li> </ul> <p><b>Explicare și interpretare</b> (<i>explicarea și interpretarea unor idei, proiecte, procese, precum și a conținuturilor teoretice și practice ale disciplinei</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definirea obiectivelor, sarcinilor specifice activităților desfășurate;</li> <li>- Formarea capacității de practicare sistematică și independentă a exercițiilor fizice;</li> <li>- Comunicarea în sport și relațiile publice (integrarea socială);</li> <li>- Promovarea interdisciplinarității științelor motrice;</li> <li>- Capacitatea de a înțelege, opera și extinde activitatea motrică în timpul liber și recreere;</li> </ul> <p>Capacitatea de a valorifica efectele pozitive ale educației fizice asupra personalității și calității vieții;</p> <p><b>Instrumental – aplicative</b> (<i>proiectarea, conducerea și evaluarea activităților practice specifice; utilizarea unor metode, tehnici și instrumente de investigare și de aplicare</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Să conceapă programe sportive de timp liber pentru recreere;</li> <li>- Să conceapă și să aplice programe sportive de pregătire sau perfecționare;</li> <li>- Să coordoneze, să se integreze și să participe la activitățile sportive ;</li> <li>- Să identifice soluții privind optimizarea timpului liber;</li> <li>- Să mobilizeze resursele umane în acțiunea de voluntariat;</li> <li>- Să cunoască modalitățile de evaluare a stării de sănătate ( capacității de efort );</li> </ul> <p><b>Atitudinale</b> (<i>manifestarea unei atitudini pozitive și responsabile față de domeniul științific / cultivarea unui mediu științific centrat pe valori și relații democratice / promovarea unui sistem de valori culturale, morale și civice / valorificarea optima și creativa a propriului potențial în activitățile științifice / implicarea în dezvoltarea instituțională și în promovarea inovațiilor științifice / angajarea în relații de parteneriat cu alte persoane - instituții cu responsabilități similare / participarea la propria dezvoltare profesională</i>)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Să se integreze și să participe la activitățile sportive promovând valorile fair-play-ului;</li> <li>Să dezvolte relații principale și constructive cu partenerii sociali;</li> <li>Să se adapteze la situații noi;</li> <li>Să dezvolte atitudini pro-active , gândire pozitivă și relații interpersonale.</li> </ol> |
| <p>Competențe transversale</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conștientizarea nevoii de formare continuă;</li> <li>• Familiarizarea cu rolurile și activitățile specifice;</li> <li>• Executarea responsabilă a sarcinilor profesionale.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

## 7.Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dezvoltarea fizică armonioasă și optimizarea stării de sănătate</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 7.2 Obiectivele specifice             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menținerea unei stări optime de sănătate a studenților și îmbunătățirea rezistenței organismului acestora la acțiunea factorilor de mediu și specificul activității profesionale;</li> <li>• Asigurarea unor indici superiori de dezvoltare fizică corectă și armonioasă a organismului;</li> <li>• Perfecționarea deprinderilor, calităților motrice și cunoștințelor pe linia practicării unei ramuri de sport;</li> <li>• Cultivarea deprinderilor și obișnuințelor studenților de a practica independent, în timpul liber, exercițiile și sportul în scop corectiv, de fortificare, recreator sau compensator;</li> <li>• Angrenarea masei de studenți în activitatea sistematică de practicare a</li> </ul> |

|  |                                                                                                                                                                                                                                     |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>exercițiilor fizice, turismului și sportului;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Perfecționarea unor calități și trăsături moral-volitive și intelectuale, a simțului estetic și responsabilității sociale.</li> </ul> |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 8. Conținuturi

| 8.1 Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Metode de predare                                                                                                               | Observații |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 8.2 Seminar/laborator                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Metode de predare                                                                                                               | Observații |
| <p>Lucrări practice:</p> <p>8.2.1.Principii fundamentale aplicate în gimnastica aerobică;</p> <p>8.2.2.Metode de exersare în gimnastica aerobică;</p> <p>8.2.3.-8.2.4.Repatarea pașilor aerobici cu impact ușor și sărit și stretching;</p> <p>8.2.5.-8.2.8.Aerobic cu impact combinat și educarea capacităților coordinative;</p> <p>8.2.9.- 8.2.11. Bloc coregrafic și îmbunătățirea condiției fizice;</p> <p>8.2.12-8.2.13Exercițiu impus și educarea esteticii corporale;</p> <p>8.2.14.Verificare finală</p> | <p>Tehnicile audiovizuale (prezentare power-point, prezentare filme, prezentare material audio);</p> <p>Exersarea practică.</p> |            |
| <p><b>Bibliografie</b></p> <p>1. Ganciu M. <i>Gimnastica aerobică de întreținere – CURS</i> -București, Editura Universității, 2008</p> <p>2. Ganciu M.- <i>Gimnastica aerobică de întreținere – Îndrumar metodic. Editura Universității din București, 2009</i></p>                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                 |            |

## 9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Educația fizică constituie o activitate socială cu contribuții deosebite la integrarea social-profesională a tineretului. Funcția formativă a educației fizice va contribui la dezvoltarea acestor însușiri și capacități, care să-i permită individului să-și însușească cât mai repede și mai bine meseria aleasă, să o practice cu randament sporit, să se poată angaja în diverse activități sociale și să poată acționa în mod independent și creator asupra mediului și asupra propriei sale persoane.</li> </ul> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 10. Evaluare

| Tip activitate                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 10.1 Criterii de evaluare                 | 10.2 Metode de evaluare      | 10.3 Pondere din nota finală |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| 10.5 Seminar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Testare finală prin probe de control      | Verificare practico-metodică | 60%                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Testare continuă pe parcursul semestrului | Verificare practică          | 20%                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Participarea la competiții sportive       |                              | 20%                          |
| <p>10.6 Standard minim de performanță:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Participarea la 50% din numărul total de lecții;</li> <li>• Promovarea probelor de motricitate;</li> <li>• Participare la o competiție sportivă de nivel universitar;</li> <li>• Să dovedească însușirea minimă a noțiunilor generale ale educației fizice și sportului.</li> </ul> |                                           |                              |                              |

Data completării  
Iunie 2014

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar

Data avizării în departament  
Iunie 2014

Semnătura directorului de departament

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1.Date despre program

|                                       |                             |
|---------------------------------------|-----------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI |
| 1.2 Facultatea                        | CHIMIE                      |
| 1.3 Departamentul                     | CHIMIE FIZICA               |
| 1.4 Domeniul de studii                | CHIMIE                      |
| 1.5 Ciclu de studii                   | Licență                     |
| 1.6 Programul de studii/Calificarea   | BIOCHIMIE TEHNOLOGICA       |

### 2.Date despre disciplină

|                                          |                                   |               |   |                       |   |                         |                |    |
|------------------------------------------|-----------------------------------|---------------|---|-----------------------|---|-------------------------|----------------|----|
| 2.1 DENUMIREA DISCIPLINEI                | STRUCTURA ATOMILOR SI MOLECULELOR |               |   |                       |   |                         |                |    |
| 2.2 Titularul activităților de curs      |                                   |               |   |                       |   |                         |                |    |
| 2.3 Titularul activităților de laborator |                                   |               |   |                       |   |                         |                |    |
| 2.4 Anul de studiu                       | II                                | 2.5 Semestrul | 3 | 2.6 Tipul de evaluare | E | 2.7 Regimul disciplinei | Conținut       | DF |
|                                          |                                   |               |   |                       |   |                         | Obligativitate | DI |

### 3.Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

|                                                                                                |    |                    |    |               |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------------------|----|---------------|-----|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână                                                                  | 5  | din care: 3.2 curs | 2  | 3.3 laborator | 3   |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ                                                         | 70 | din care: 3.5 curs | 28 | 3.6 laborator | 42  |
| Distribuția fondului de timp                                                                   |    |                    |    |               | Ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                    |    |                    |    |               | 30  |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |    |                    |    |               | 10  |
| Pregătire laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri                                    |    |                    |    |               | 30  |
| Tutoriat                                                                                       |    |                    |    |               | 6   |
| Examinări                                                                                      |    |                    |    |               | 4   |
| Alte activități .....                                                                          |    |                    |    |               | -   |
| 3.7 Total ore studiu individual                                                                |    |                    |    |               | 80  |
| 3.8 Total ore pe semestru (3.4. + 3.7)                                                         |    |                    |    |               | 150 |
| 3.9. Numărul de credite                                                                        |    |                    |    |               | 6   |

### 4.Precondiții (acolo unde este cazul)

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.1 de curriculum | <ul style="list-style-type: none"> <li>Cursul reprezintă o continuare a curriculum-ului de nivel licență, necesar pregătirii fundamentale de chimist. Înțelegerea acestui curs se bazează pe cunoașterea unor noțiuni elementare prezentate în cadrul cursurilor: <ul style="list-style-type: none"> <li>Chimie generală (anul I)</li> <li>Fizică (anul I):clasică, cuantică</li> <li>Cinetica chimică (anul I)</li> <li>Reactivitatea compușilor organici (anul I)</li> </ul> </li> </ul> |
| 4.2 de competențe | <ul style="list-style-type: none"> <li>Abilități de operare pe calculator (prelucrare de date în programe de calcul tabelar, căutare de informație pe Internet folosind motoare de căutare).</li> <li>Capacități și atitudini de relaționare și comunicare necesare lucrului în echipe de 2-3 studenți.</li> <li>Deprinderi de bază necesare în laboratorul de chimie.</li> </ul>                                                                                                          |

### 5.Condiții (acolo unde este cazul)

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1 de desfășurare a cursului      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Studenții se vor prezenta la curs cu telefoanele mobile închise.</li> <li>• Prezența este obligatorie (70%).</li> <li>• Nu va fi acceptată întârzierea.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 5.2 de desfășurare a laboratorului | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Studenții se vor prezenta la laborator cu telefoanele mobile închise.</li> <li>• Prezența obligatorie a studenților la toate activitățile de laborator</li> <li>• Predarea rezultatelor lucrarilor de laborator este obligatorie</li> <li>• Studentii trebuie sa participe activ la laborator. Rezolvarea temelor se face pe parcursul semestrului.</li> <li>• Studenții se vor prezenta în laborator cu halat si vor respecta normele de protectie a muncii.</li> </ul> |

## 6.Competențe specifice acumulate

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>C1. Operarea cu noțiuni de structura și reactivitate a compusilor chimici</b><br/> C1.1 Recunoasterea și descrierea conceptelor, abordarilor, teoriilor, metodelor și modelelor elementare privitoare la structura și reactivitatea compusilor chimici.<br/> C1.2 Explicarea și interpretarea unor proprietati, concepte, abordări, teorii, modele și notiuni fundamentale de structura și reactivitate a compuşilor chimici.<br/> C1.3 Aplicarea notiunilor fundamentale pentru rezolvarea problemelor asociate structurii și reactivității compusilor chimici.<br/> C1.4 Analiza critica a modelelor și teoriilor existente cu privire la structura și reactivitatea compusilor chimici.</li> <li>• <b>C2. Determinarea compozitiei, structurii și proprietatilor fizico-chimice a unor compusi chimici</b><br/> C2.1 Identificarea conceptelor și a metodelor utilizate pentru determinarea compozitiei, structurii și a proprietatilor fizico-chimice ale compusilor chimici.<br/> C2.2 Descrierea și interpretarea metodelor și tehnicilor folosite la determinarea structurii și a proprietatilor compusilor chimici; prelucrarea și interpretarea rezultatelor.<br/> C2.3 Utilizarea corecta a metodelor specifice de analiză a structurii și proprietatilor compusilor chimici.<br/> C2.4 Analiza critica a metodelor aplicate pentru determinarea compozitiei, structurii și a proprietatilor fizico-chimice ale unor compusi chimici.<br/> C2.5 Realizarea unor rapoarte stiintifice cu privire la determinarea structurii și stabilirea proprietatilor fizico-chimice ale compusilor chimici.</li> </ul> |
| Competențe transversale | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Executarea sarcinilor solicitate conform cerintelor precizate și în termenele impuse, cu respectarea normelor de etica profesionala și de conduita morala, urmând un plan de lucru prestabilit.</li> <li>• Rezolvarea sarcinilor solicitate în concordanta cu obiectivele generale stabilite prin integrarea în cadrul unui grup de lucru.</li> <li>• Informarea și documentarea permanenta în domeniul sau de activitate în limba româna.</li> <li>• Preocuparea pentru perfecționarea rezultatelor activității profesionale prin implicarea în activitățile desfășurate.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

## 7.Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prezentarea conceptelor fundamentale de chimie cuantica aplicata sistemelor atomice și sistemelor moleculare simple, a notiunilor de legatura chimica, reactivitate chimica și spectroscopie moleculara: <math>^1\text{H}</math>-RMN, rotatie, vibratie (IR și Raman) și absorbtie/emisie electronica (UV-VIS, fluorescenta) atat ca baze teoretice cat și ca metode/aplicatii de spectre experimentale in vederea formarii competentelor cognitive și functional-actionale ale studentului.</li> </ul> |
| 7.2 Obiectivele specifice             | e. Cursul trateaza notiuni fundamentale de structura atomilor și a moleculelor,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>reactivitate si spectroscopie integrand cunostinte de fizica si chimie.</p> <p>f. Cunoasterea principiilor de baza ale teoriei cuantice; Insusirea unor notiuni fundamentale de structura atomilor si a moleculelor; Caracterizarea proprietatilor moleculare, in special a reactivitatii chimice, pe baza unor parametri moleculari calculati.</p> <p>g. Gandirea reactivitatii chimice la nivel molecular.</p> |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 8. Conținuturi

| 8.1 Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Metode de predare                                                                    | Observații |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <p>8.1.1 Modele atomice preondulatorii. Premise si concluzii.</p> <p>8.1.1.1. Modelul atomic Bohr. Spectre atomice ale hidrogenului si hidrogenoizilor.</p> <p>8.1.1.2. Spectre de emisie ale metalelor alcaline. Termeni spectrali.</p> <p>8.1.1.3. Modelul vectorial al atomului. Cuplaj vectorial. Termen spectral, termen spectral fundamental.</p>                                                                                       | <p>Prelegerea, Explicația</p> <p>Conversația , Descrierea</p> <p>Problematizarea</p> | 2 ore      |
| <p>8.1.2 Principii de chimie cuantica. Atomul in chimia cuantica.</p> <p>8.1.2.1. Functii de unda. Operatori. Semnificatia fizica a functiei de unda.</p> <p>8.1.2.2. Ecuatia lui Schrödinger.</p> <p>8.1.2.3. Atomi monoelectronici. Hidrogenul si hidrogenoizii.</p> <p>8.1.2.4. Atomul de heliu. Repulsia interelectronica, functia de spin.</p>                                                                                           | <p>Prelegerea, Explicația</p> <p>Conversația , Descrierea</p> <p>Problematizarea</p> | 2 ore      |
| <p>8.1.3 Atomi polielectronici. Modelul atomic Slater.</p> <p>8.1.3.1. Ecuatia lui Schrödinger pentru atomi polielectronici.</p> <p>8.1.3.2. Functia de unda moleculara. Determinant Slater.</p> <p>8.1.3.3. Functia de unda monoelectronica.</p> <p>8.1.3.4. Proprietati atomice.</p>                                                                                                                                                        | <p>Prelegerea, Explicația</p> <p>Conversația , Descrierea</p> <p>Problematizarea</p> | 2 ore      |
| <p>8.1.4 Molecula in chimia cuantica.</p> <p>8.1.4.1. Ecuatia lui Schrödinger pentru sisteme moleculare.</p> <p>8.1.4.2. Aproximatii.</p> <p>8.1.4.3. Metoda variationala.</p> <p>8.1.4.4. Molecula ionica de hidrogen. Determinarea valorilor si a vectorilor proprii. OM lianti si antilanti.</p> <p>8.1.4.5. Molecula de hidrogen. Repulsia interelectronica, functia de spin.</p>                                                         | <p>Prelegerea, Explicația</p> <p>Conversația , Descrierea</p> <p>Problematizarea</p> | 2 ore      |
| <p>8.1.5 Molecule biatomice. Molecule poliatomice.</p> <p>8.1.5.1. Molecule biatomice homonucleare si heteronucleare: orbitali moleculari, configuratii electronice, distributia de sarcina, proprietati moleculare.</p> <p>8.1.5.2. Molecule poliatomice. Functia de unda moleculara.</p> <p>8.1.5.3. Orbitali moleculari. Modelul localizat si delocalizat. Formarea OM din OA puri si din OA hibrizi.</p> <p>8.1.5.4. Hibridizarea OA.</p> | <p>Prelegerea, Explicația</p> <p>Conversația , Descrierea</p> <p>Problematizarea</p> | 2 ore      |
| <p>8.1.6 Molecule cu sistem conjugat de electroni <math>\pi</math>. Metoda Huckel.</p> <p>8.1.6.1. Aproximatii.</p> <p>8.1.6.2. Aplicare.</p> <p>8.1.6.3. Exemple.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                        | <p>Prelegerea, Explicația</p> <p>Conversația , Descrierea</p> <p>Problematizarea</p> | 2 ore      |
| <p>8.1.7 Proprietati moleculare calculate in cadrul metodei Huckel.</p> <p>8.1.7.1. Proprietati moleculare corelate cu energia OM.</p> <p>8.1.7.2. Proprietati moleculare corelate cu forma OM.</p> <p>8.1.7.3. Indici de reactivitate.</p>                                                                                                                                                                                                   | <p>Prelegerea, Explicația</p> <p>Conversația , Descrierea</p> <p>Problematizarea</p> | 2 ore      |
| <p>8.1.8. Rezonanta magnetica nucleara a protonului (RMN – <math>^1\text{H}</math>)</p> <p>8.1.8.1. Generalitati</p> <p>8.1.8.2. Conditia de rezonanta</p> <p>8.1.8.3. Explicatia fenomenului</p> <p>8.1.8.4. Deplasarea chimica</p> <p>8.1.8.5. Cuplaj spin-spin</p> <p>8.1.8.6. Intensitatea unui multiplet</p> <p>8.1.8.7. Curba integrala</p>                                                                                             | <p>Prelegerea, Explicația</p> <p>Conversația , Descrierea</p> <p>Problematizarea</p> | 4 ore      |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                       |       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------|
| 8.1.8.8. Exemple<br>8.1.8.9 Aplicatii                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                       |       |
| 8.1.9 Generalitati. Spectrul de rotatie al moleculelor biatomice<br>8.1.9.1. Generalitati spectroscopice<br>8.1.9.2. Modelul rotatorului rigid.<br>8.1.9.3. Spectrul de rotatie teoretic<br>8.1.9.4. Simularea spectrului de rotatie. Comparatie cu spectrul de rotatie experimental. Influenta temperaturii<br>8.1.9.5. Aplicatii                                                                                                                                                       | Prelegerea, Explicația<br>Conversația , Descrierea<br>Problematizarea |       |
| 8.1.10 Spectrul de vibratie si de vibratie-rotatie al moleculelor biatomice<br>8.1.10.1 Modelul oscilatorului armonic liniar<br>8.1.10.2. Modelul oscilatorului anarmonic<br>8.1.10.3. Spectrul de vibratie teoretic<br>8.1.10.4. Complementul de rotatie al spectrului de vibratie<br>8.1.10.5. Aplicatii                                                                                                                                                                               | Prelegerea, Explicația<br>Conversația , Descrierea<br>Problematizarea | 2 ore |
| 8.1.11 Spectrul Raman de vibratie al moleculelor biatomice<br>8.1.11.1 Prezentare fenomenului<br>8.1.11.2 Explicatia clasica a fenomenului<br>8.1.11.3 Explicatia cuantica a fenomenului<br>8.1.11.4 Intensitatea liniilor spectrale<br>8.1.11.5 Similitudini si diferente intre spectroscopia IR si Raman<br>8.1.11.6. Aplicatii                                                                                                                                                        | Prelegerea, Explicația<br>Conversația , Descrierea<br>Problematizarea | 2 ore |
| 8.1.12. Vibratiile moleculelor poliatomice<br>8.1.12.1 Generalitati: clasificarea vibratiilor; numarul modurilor normale de vibratie pentru molecula liniara si cea neliniara<br>8.1.12.2. Coordonatele atomilor; utilizarea coordonatelor normale de vibratie<br>8.1.12.3. Expresiile nivelelor energetice in functie de valoarea numarului cuantic de vibratie<br>8.1.12.4. Tranzitii de vibratie in cazul moleculelor poliatomice<br>8.1.12.5. Rezonanta Fermi<br>8.1.12.6. Aplicatii | Prelegerea, Explicația<br>Conversația , Descrierea<br>Problematizarea | 2 ore |
| 8.10.13. Spectre electronice ale moleculelor biatomice<br>8.1.13.1. Principiul Franck-Condon<br>8.1.13.2. Complementul de rotatie al spectrului electronic<br>8.1.13.3. Complementul de vibratie al spectrului electronic<br>8.1.13.4. Informatii obtinute din spectrele electronice ale moleculelor biatomice                                                                                                                                                                           | Prelegerea, Explicația<br>Conversația , Descrierea<br>Problematizarea | 2 ore |
| 8.1.14 Spectre electronice ale moleculelor poliatomice<br>8.1.14.1. Spectrul de emisie<br>8.1.14.1.1. Mecanismul fluorescenței; mecanismul fosforescenței<br>8.1.14.1.2. Descrierea cantitativa a fluorescenței<br>8.1.14.1.3. Etapele emisiei de fluorescența<br>8.1.14.2. Spectrul de absorbtie<br>8.1.14.2.1. Legea Lambert-Beer<br>8.1.14.2.3. Banda de absorbtie: tipul tranzitiei, intensitatea tranzitiei, deplasarea benzilor de absorbtie, efectul de solvent                   | Prelegerea, Explicația<br>Conversația , Descrierea<br>Problematizarea | 2 ore |

#### **Bibliografie**

##### ***Bibliografie recomandata***

- Note de curs.
- Murgulescu, I.G., Sahini, V. Em., « Introducere in chimia fizica », Editura Academiei Republicii Socialiste Romania., Bucuresti, vol.I.1, I.2., 1978.
- P.W. Atkins, "Tratat de Chimie Fizica", Ed Tehnica, 1996, Bucuresti.
- V. Em. Sahini, M. Hillebrand, "Chimie cuantica in exemple si aplicatii", 1985, Ed. Academiei, Bucuresti.
- Eliasevici, M.A., « Spectrometria atomica si moleculara », Editura Academiei Republicii Socialiste Romania., Bucuresti, 1966.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                           |                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------|
| <b>Bibliografie suplimentara</b><br>1. R.G. Mortimer, "Physical Chemistry", 3rd Ed., 2008, Elsevier.<br>2. I. N. Levine, "Physical Chemistry", 6th Ed. 2009, McGraw-Hill Inc.<br>3. J. P. Lowe, K. A. Peterson, „Quantum Chemistry”, 3rd Ed., 2006, Elsevier.<br>4. P. W. Atkins, R. S. Friedman, "Molecular Quantum Mechanics", 4 <sup>th</sup> Ed., 2005, Oxford University Press.<br>5. Hollas, M.J., « Modern Spectroscopy », Fourth edition, John Wiley & Sons, Ltd., 2004.<br>6. Silverstein, R.M., Basler, G.C., Morill, T.C., « Identification spectrométrique de composés organiques », DeBoeck Université, 5-eme édition, Paris, Bruxelles, 1998. |                                                           |                   |
| <b>8.2 Laborator</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Metode de predare</b>                                  | <b>Observații</b> |
| 8.2.1. Norme de protecția muncii în laborator și stingerea incendiilor.<br>Prelucrarea datelor experimentale specifice disciplinei Structura moleculara. Regresia liniara.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Explicația                                                | 3 ore             |
| 8.2.2 Extincția fluorescenței unei soluții de fluoresceină prin ioni de iod.<br>Atom hidrogenoid. Modelul Bohr.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Experimentul; Explicația;<br>Problematizarea, exercitiul  | 3 ore             |
| 8.2.3. Spectrul de emisie al metalelor alcaline: Spectrul sodiului în domeniul vizibil.<br>Spectrele metalelor alcaline. Model vectorial.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Experimentul; Explicația;<br>Problematizarea, exercitiul  | 3 ore             |
| 8.2.4 Spectre electronice de absorbție ale moleculelor poliatomice.<br>Atom de hidrogen și hidrogenoizi în mecanica cuantică.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Experimentul; Explicația;<br>Problematizarea, exercitiul  | 3 ore             |
| 8.2.5 Determinarea energiei de disociere a moleculelor de brom și iod.<br>Model atomic Slater.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Experimentul; Explicația;<br>Problematizarea, exercitiul  | 3 ore             |
| 8.2.6 Determinarea constantei de anarmonicitate și a energiei de disociere a moleculei de oxid de carbon.<br>Molecula biatomică. Molecula poliatomice, hibridizare.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Experimentul; Explicația;<br>Problematizarea, exercitiul  | 3 ore             |
| 8.2.7 Studiul proprietăților electronice ale moleculelor cu sistem delocalizat de electroni $\pi$ în cadrul metodei Huckel: Proprietăți chimice.<br>Metoda Huckel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Experimentul; Explicația;<br>Problematizarea, exercitiul. | 3 ore             |
| 8.2.8 Studiul proprietăților electronice ale moleculelor cu sistem delocalizat de electroni $\pi$ în cadrul metodei Huckel: Proprietăți spectroscopice.<br>Spectre de rotație: molecula biatomică.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Experimentul; Explicația;<br>Problematizarea, exercitiul  |                   |
| 8.2.9 Spectroscopia în infraroșu.<br>Spectre de vibrație: molecula biatomică.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Experimentul; Explicația;<br>Problematizarea, exercitiul. | 3 ore             |
| 8.2.10 Spectroscopia de rezonanță magnetică nucleară (RMN).<br>Determinare structurală din spectre de rezonanță magnetică nucleară.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Experimentul; Explicația;<br>Problematizarea, exercitiul  | 3 ore             |
| 8.2.11 și 8.2.12. Spectroscopia IR și RMN.<br>Determinare structurală din spectre de rezonanță magnetică nucleară și din spectre de IR                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Experimentul; Explicația;<br>Problematizarea, exercitiul  | 6 ore             |
| 8.2.13 Spectroscopia IR și Raman.<br>Spectre Raman de vibrație: molecula biatomică .<br>Spectre de vibrație : molecula poliatomice.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Experimentul; Explicația;<br>Problematizarea, exercitiul  | 3 ore             |
| 8.2.14 Evaluare finală de laborator.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Explicația                                                | 3 ore             |
| <b>Bibliografie</b><br>1. Referate și fișe de lucru pentru activitățile de laborator.<br>2. Balaban, AT, Banciu M, Popany, I, «Aplicații ale metodelor fizice în chimia organică », Editura Științifică și Enciclopedică, București, 1983<br>3. R J Anderson, D J Bendell, P W Groundwater, "Organic Spectroscopic Analysis", 2004, The Royal Society of Chemistry, Cambridge CB4 0WF, UK                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                           |                   |

**9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului**



- Prin însușirea conceptelor teoretico-metodologice și abordarea aspectelor practice incluse în disciplina *Structura atomilor și moleculelor, II*, studenții dobândesc un bagaj de cunoștințe consistent, în concordanță cu competențele parțiale cerute pentru ocupațiile posibile prevăzute în Grila 1 – RNCIS.
- Cursul este astfel conceput și structurat încât să permită absolventului, prin cunoștințele teoretice și experimentale acumulate, să poată corela proprietăți experimentale macroscopice ale compusilor chimici cu parametri moleculari calculați și să gândească reactivitatea chimică la nivel molecular, și de asemenea să poată atât să opereze cu noțiuni de spectroscopie, cât și să stabilească structura unor compusi chimici aplicând modelele și teoriile adecvate. Totodată studenții vor fi capabili să analizeze critic și să evalueze modele științifice.

Noțiunile acumulate de absolvent sunt necesare pentru parcurgerea curriculumului următoarelor cursuri prevăzute în planul de învățământ:

- Biochimie cuantică
- Reactivitate chimică
- Stereochimie anorganică
- Chimia anorganică a stării solide
- Fotochimie și radiochimie
- Analiză instrumentală: metode spectrometrice
- Analiză structurală
- Analiză structurală în chimia organică
- Caracterizarea materialelor solide

## 10. Evaluare

| Tip activitate                                                                                                                                                                                                                                          | 10.1 Criterii de evaluare                                                                                                                                                                         | 10.2 Metode de evaluare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 10.3 Pondere din nota finală |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 10.6 Curs                                                                                                                                                                                                                                               | Corectitudinea răspunsurilor – înțelegerea și aplicarea corectă a problematicei tratate la curs<br>Rezolvarea corectă a exercițiilor și problemelor.                                              | <b>Examen scris</b> – accesul la examen este condiționat de efectuarea tuturor lucrărilor și de promovarea testului de laborator. În prima sesiune de examene vor fi primiți doar studenții care au fost prezenți la 10 cursuri (integral) din numărul total de 14 cursuri.<br>Intenția de fraudă la examen se pedepsește cu eliminarea din examen.<br>Frauda la examen se pedepsește prin exmatriculare conform regulamentului | 70%                          |
| 10.7 Laborator                                                                                                                                                                                                                                          | Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la laborator.<br>Rezolvarea corectă a temelor pe parcursul semestrului.<br>Rezolvarea sarcinilor practice | Temele de laborator se predau la datele stabilite de comun acord cu studenții.<br>- Testul final de laborator<br>- Temele de laborator<br>- Activitatea desfășurată în laborator                                                                                                                                                                                                                                                | 10%<br>10%<br>10%            |
| 10.6. Standard minim de performanță                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nota 5 (cinci) atât la colocviul de laborator, cât și la examen, conform baremului.</li> <li>• Cunoașterea unor noțiuni de bază asupra modelelor atomice, a unor principii fundamentale ale teoriei</li> </ul> |                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                              |

Data completării  
Iunie 2014

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de laborator

Semnătura directorului de departament

Data avizării în departament  
Iunie 2014

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1.Date despre program

|                                       |                             |
|---------------------------------------|-----------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI |
| 1.2 Facultatea                        | CHIMIE                      |
| 1.3 Departamentul                     | CHIMIE ANORGANICA           |
| 1.4 Domeniul de studii                | CHIMIE                      |
| 1.5 Ciclu de studii                   | Licență                     |
| 1.6 Programul de studii/Calificarea   | BIOCHIMIE TEHNOLOGICA       |

### 2.Date despre disciplină

|                                          |                  |               |   |                       |   |                         |                |    |
|------------------------------------------|------------------|---------------|---|-----------------------|---|-------------------------|----------------|----|
| 2.1 Denumirea disciplinei                | CHIMIA METALELOR |               |   |                       |   |                         |                |    |
| 2.2 Titularul activităților de curs      |                  |               |   |                       |   |                         |                |    |
| 2.3 Titularul activităților de laborator |                  |               |   |                       |   |                         |                |    |
| 2.4 Anul de studiu                       | II               | 2.5 Semestrul | 3 | 2.6 Tipul de evaluare | E | 2.7 Regimul disciplinei | Conținut       | DF |
|                                          |                  |               |   |                       |   |                         | Obligativitate | DI |

### 3.Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

|                                                                                                |    |                    |    |               |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------------------|----|---------------|-----|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână                                                                  | 6  | din care: 3.2 curs | 2  | 3.3 laborator | 4   |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ                                                         | 84 | din care: 3.5 curs | 28 | 3.6 laborator | 56  |
| Distribuția fondului de timp                                                                   |    |                    |    |               | Ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                    |    |                    |    |               | 42  |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |    |                    |    |               | 10  |
| Pregătire laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri                                    |    |                    |    |               | 10  |
| Tutoriat                                                                                       |    |                    |    |               | 1   |
| Examinări                                                                                      |    |                    |    |               | 3   |
| Alte activități .....                                                                          |    |                    |    |               |     |
| 3.7 Total ore studiu individual                                                                |    |                    |    |               | 66  |
| 3.8 Total ore pe semestru (3.4. + 3.7)                                                         |    |                    |    |               | 150 |
| 3.9. Numărul de credite                                                                        |    |                    |    |               | 6   |

### 4.Precondiții (acolo unde este cazul)

|                   |                                                                                                                                                       |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.1 de curriculum | <ul style="list-style-type: none"> <li>Cunoștințe și competențe de Chimie la nivel de Bacalaureat</li> </ul>                                          |
| 4.2 de competențe | <ul style="list-style-type: none"> <li>Competențe, capacități și deprinderi practice de bază privind activitatea în laboratorul de chimie.</li> </ul> |

### 5.Condiții (acolo unde este cazul)

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1 de desfășurare a cursului      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 5.2 de desfășurare a laboratorului | <ul style="list-style-type: none"> <li>Studentii se vor prezenta la laborator cu echipament adecvat și vor respecta normele de securitate a muncii.</li> <li>Studentii nu pot lăsa nesupravegheată o instalație în funcțiune.</li> <li>Efectuarea tuturor lucrărilor de laborator și obținerea notei minime 5 (cinci) la evaluarea finalizată cu colocviu este o condiție obligatorie pentru participarea la examen.</li> </ul> |

## 6.Competențe specifice acumulate

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Competențe cognitive:</u> Cunoștințe sistematizate privind Chimia Metalelor și a compușilor acestora</li> <li>• <u>Competențe funcționale:</u></li> <li>• Deprinderi de utilizare a cunoștințelor teoretice în interpretarea activității experimentale</li> <li>• Deprinderi și abilități specifice activității în laborator</li> <li>• Capacitatea de a redacta la nivel adecvat rezultatele unui experiment</li> </ul> |
| Competențe transversale | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitatea de a stabili corelații cu alte discipline (Chimie Coordinativă, Chimia Mediului, Toxicologie, Chimie Analitică)</li> <li>• Capacitatea de a utiliza un limbaj științific adecvat</li> <li>• Capacitatea de lucru în echipă</li> <li>• Capacitatea de a analiza și concepe soluții de rezolvare a unor situații ivite în viața curentă</li> </ul>                                                                |

## 7.Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | Cunoașterea și înțelegerea proprietăților caracteristice esențiale ale metalelor și compușilor acestora.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 7.2 Obiectivele specifice             | <p>La încheierea modului de curs și activitate practică, studenții trebuie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Să cunoască și să înțeleagă caracteristicile diferitelor blocuri de elemente , la nivel atomic și microscopic</li> <li>• Să coreleze proprietățile chimice ale metalelor cu structura lor electronică</li> <li>• Să coreleze metodele de obținere și reactivitatea metalelor cu potențialul lor electrochimic</li> <li>• Să cunoască și să înțeleagă corelația dintre proprietățile chimice fundamentale ale metalelor și natura chimică și proprietățile compușilor lor.</li> <li>• Să cunoască și să înțeleagă relația dintre natura legăturii chimice în compușii metalelor și proprietățile acestora; pe această bază, să fie capabili să anticipeze proprietățile unor compuși ai metalelor</li> <li>• Să dobândească deprinderi specifice activității de laborator, să înțeleagă strategiile experimentale abordate</li> <li>• Să dobândească abilitatea de a sistematiza rezultatele experimentelor de laborator și de a formula concluzii pe baza acestora.</li> </ul> |

## 8.Conținuturi

| 8.1 Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Metode de predare                                    | Observații |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------|
| 8.1.1.BLOCURI DE ELEMENTE METALICE; PARAMETRI ATOMICI ȘI IONICI                                                                                                                                                                                                                                                                             | Prelegerea, explicația, conversația, problematizarea | 3 ore      |
| 8.1.2.STAREA METALICĂ; PROPRIETĂȚI FIZICE ALE METALELOR                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Prelegerea, explicația, conversația, problematizarea | 3 ore      |
| 8.1.3. PROPRIETĂȚI CHIMICE FUNDAMENTALE ALE METALELOR<br>Stări de oxidare ale metalelor:<br>Semnificația stărilor de oxidare; Numărul și stabilitatea stărilor de oxidare ale unui metal; efecte energetice implicate; Aqua-ioni ai metalelor în diferite stări de oxidare; Evoluția stărilor de oxidare în blocurile de elemente metalice. | Prelegerea, explicația, conversația, problematizarea | 6 ore      |
| 8.1.4. Potențiale electrochimice ale metalelor:<br>Semnificația potențialelor electrochimice ale metalelor; parametri termodinamici implicați; Seria electrochimică și reactivitatea metalelor; Evoluția potențialelor electrochimice în blocurile de elemente metalice; Diagrame de forță electromotoare și Pourbaix.                      | Prelegerea, explicația, conversația, problematizarea | 6 ore      |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                          |                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| Reactivitatea metalelor; reacții cu agenții chimici cei mai comuni.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                          |                   |
| 8.1.5. METODE DE OBTINERE A METALELOR; UTILIZĂRI PRACTICE:<br>Stare naturală și abundență<br>Extracția metalelor din minereuri: Metode de pregătire și îmbogățire a minereurilor; Conversia compușilor metalelor în metale brute; Metode de purificare și rafinare a metalelor.<br>Obținerea și utilizările practice ale metalelor din diferite blocuri de elemente.                                                                  | Prelegerea, explicația, conversația, problematizarea                                                     | 2 ore             |
| 8.1.6. CÂTEVA CATEGORII DE COMPUȘI AI METALELOR<br>Criterii de clasificare; Compuși ionici; Compuși covalenți; Compuși interstițiali<br>Hidrurile metalelor; categorii și proprietăți<br>Hidruri preponderent ionice; Hidruri metalice preponderent covalente; Hidruri polimere, ionocovalente; Hidruri de inserție (interstițiale); Hidruri complexe.                                                                                | Prelegerea, explicația, conversația, problematizarea                                                     | 2 ore             |
| 8.1.7. Oxizii metalelor; categorii și proprietăți<br>Criterii de clasificare a oxizilor metalelor; Categorii de oxizi "simplici"; Structurile în stare solidă ale oxizilor "simplici"; Proprietăți generale ale oxizilor metalelor; Metode generale de obținere a oxizilor metalelor; Oxizi metalici micști; categorii structurale.                                                                                                   | Prelegerea, explicația, conversația, problematizarea                                                     | 2 ore             |
| 8.1.8. Hidroxizi; categorii și proprietăți<br>Categorii structurale și acido-bazice de hidroxizi; Solubilitatea hidroxizilor și tăria bazică; Comportamentul termic; Metode generale de preparare a hidroxizilor.<br>Peroxo-compuși ai metalelor; categorii și proprietăți                                                                                                                                                            | Prelegerea, explicația, conversația, problematizarea                                                     | 2 ore             |
| 8.1.9. Halogenurile metalelor; categorii și proprietăți<br>Halogenuri binare; categorii structurale; Proprietățile halogenurilor anhidre ale metalelor; Metode de preparare a halogenurilor metalelor.                                                                                                                                                                                                                                | Prelegerea, explicația, conversația, problematizarea                                                     | 2 ore             |
| <b>Bibliografie:</b><br>1. Veronica Pop, <i>Introducere în Chimia Metalelor</i> , Ed. Universității București, 2008,<br>2. Veronica Pop, <i>Chimia Metalelor</i> , Ed. Universității București, 2014,<br>3. M. Brezeanu, E. Cristurean, A. Antoniu, D. Marinescu, M. Andruh, <i>Chimia metalelor</i> , Ed. Academiei Române, București, 1990,<br>4. Gh. Marcu, <i>Chimia metalelor</i> , Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1979 |                                                                                                          |                   |
| <b>8.2 Laborator</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Metode de predare</b>                                                                                 | <b>Observații</b> |
| 8.2.1. Prezentarea normelor de protecție a muncii. Prezentarea lucrărilor de laborator.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                          | 4 ore             |
| 8.2.2. Metode de obținere a metalelor:<br>Extragerea aluminei din minereuri; Recuperarea cuprului din cenușile piritice; Recuperarea argintului din deșeuri de laborator.                                                                                                                                                                                                                                                             | Explicația, demonstrația, experimentul individual și pe echipe, conversația, descrierea, problematizarea | 4 ore             |
| 8.2.3. Metalele din blocul s:<br>Studiul comparativ al unor metale din blocul s; Studiul comparativ al solubilității unor compuși ai metalelor din blocul s; Obținerea azotatului de potasiu prin metoda perechilor de săruri reciproce.                                                                                                                                                                                              | Explicația, demonstrația, experimentul individual și pe echipe, conversația, descrierea, problematizarea | 4 ore             |
| 8.2.4. Metalele din blocul p:<br>Studiul comparativ al reactivității unor metale din blocul p;<br>Variația, în grupă, a stabilității stărilor de oxidare.                                                                                                                                                                                                                                                                             | Explicația, demonstrația, experimentul individual și pe echipe, conversația, descrierea, problematizarea | 4 ore             |
| 8.2.5. Studiul comparativ al unor compuși ai metalelor din Grupa 14:<br>Prepararea și proprietățile oxidului de plumb(IV);<br>Compuși ai staniului și plumbului în starea de oxidare +II;<br>Caracterul acido-bazic al hidroxizilor $M(OH)_2$ (M: Sn, Pb).                                                                                                                                                                            | Explicația, demonstrația, experimentul individual și pe echipe, conversația, descrierea, problematizarea | 4 ore             |
| 8.2.6. Aspecte ale chimiei vanadiului:<br>Unii compuși și ioni ai vanadiului(V): Prepararea și proprietățile oxidului de vanadiu(V); Aqua-ioni ai vanadiului(V). Peroxo-compuși ai vanadiului(V).<br>Stări de oxidare ale vanadiului; aqua-ioni.                                                                                                                                                                                      | Explicația, demonstrația, experimentul individual și pe echipe, conversația, descrierea, problematizarea | 4 ore             |
| 8.2.7. Studiu comparativ al unor compuși ai metalelor din Grupa 6:<br>Oxizi $MO_3$ ; sinteză și proprietăți acido-bazice.                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Explicația, demonstrația, experimentul individual și pe echipe, conversația,                             | 8 ore             |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                          |       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Dovezi experimentale pentru evoluția, în grupă, a stabilității stării de oxidare maxime (+VI): Descompunerea termică a sărurilor de amoniu; Acțiunea agenților reducători asupra soluțiilor apoase ale oxo-sărurilor $\text{Na}_2\text{MO}_4$ (M: Cr, Mo, W ).                                                                                                                                                                                                                         | descrierea, problematizarea                                                                              |       |
| 8.2.8. Aspecte ale chimiei cromului:<br>Compuși și oxo-ioni ai cromului în stări de oxidare înalte: Oxo-anioni ai cromului(VI); echilibre acido-bazice; Caracterul oxidant al cromului(VI) în soluții acide și bazice; Peroxo - compuși ai cromului:<br>Compuși și aqua-ioni ai cromului în stări de oxidare joase: Cloruri hidratate ale cromului(III); izomeri de hidratare; Oxidul și "hidroxidul" de crom(III); Ionul $\text{Cr}^{2+}(\text{aq})$ și unii compuși ai cromului(II). | Explicația, demonstrația, experimentul individual și pe echipe, conversația, descrierea, problematizarea | 4 ore |
| 8.2.9. Aspecte ale chimiei manganului:<br>Compuși și proprietăți redox ale manganului(VII): Prepararea și proprietățile oxidului de mangan(VII), $\text{Mn}_2\text{O}_7$ ; Proprietățile oxidante ale ionului permanganat; Compuși și proprietăți redox ale manganului(VI); Prepararea și proprietățile oxidului de mangan(IV).                                                                                                                                                        | Explicația, demonstrația, experimentul individual și pe echipe, conversația, descrierea, problematizarea | 8 ore |
| 8.2.10. Triada fierului<br>Proprietățile metalelor; reactivitate;<br>Cloruri $\text{MCl}_2$ ; hidrați și cloruri anhidre; ioni $\text{M}^{2+}$ în soluții; Hidroxizi $\text{M}(\text{OH})_2$ ; Amino-cationi $[\text{M}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ ; Oxidul de fier(II); oxidul și "hidroxidul" de fier(III); Starea de oxidare +VI a fierului; obținerea și proprietățile ionului ferat, $\text{FeO}_4^{2-}$ .                                                                             | Explicația, demonstrația, experimentul individual și pe echipe, conversația, descrierea, problematizarea | 4 ore |
| 8.2.11. Metalele din Grupa 11:<br>Reacțiile cuprului cu acizii; Ionul $\text{Cu}^{2+}$ în soluție , Hidroxidul și oxidul de cupru(II); Oxidul de cupru(I), preparare și proprietăți acido-bazice; Clorura de cupru(I), preparare și proprietăți<br>Oxidul de cupru(III), $\text{Cu}_2\text{O}_3$ , preparare și proprietăți.<br>Reacțiile argintului cu acizii minerali; Argintarea suprafețelor de sticlă; Oxidul de argint(I), preparare și proprietăți.                             | Explicația, demonstrația, experimentul individual și pe echipe, conversația, descrierea, problematizarea | 4 ore |
| 8.2.12. Colocviu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Probă scrisă și orală                                                                                    | 4 ore |
| <b>Bibliografie:</b><br>1. D.F. Shriver, P.W. Atkins, C.H. Langford, Chimie Anorganică, Ed. Tehnică 1998.(Traducere din limba engleză),<br>2. Veronica Pop, <i>Introducere în Chimia Metalelor</i> , Ed. Universității București, 2008,<br>3. Veronica Pop, <i>Chimia Metalelor</i> , Ed. Universității București, 2014,<br>4. Veronica Pop, Mariana Dianu, <i>Chimia Metalelor, Experiențe și Probleme</i> , Ed. Universității București, 2014                                        |                                                                                                          |       |

## 9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

- Competențele acumulate după încheierea cursului și activității practice vor permite absolvenților să funcționeze în calitate de chimist în laboratoare cu profil chimic sau ca profesori în învățământul preuniversitar, în concordanță cu competențele parțiale cerute pentru ocupațiile posibile prevăzute în Grila 1 – RNCIS.

## 10. Evaluare

| Tip activitate | 10.1 Criterii de evaluare                                                                                                                              | 10.2 Metode de evaluare                                                    | 10.3 Pondere din nota finală    |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| 10.4 Curs      | Nivelul de cunoaștere, înțelegere și corelare a cunoștințelor transmise. Capacitatea de aplicare a cunoștințelor în rezolvarea de probleme aplicative. | Evaluare pe parcurs, examen parțial (cu acordul studenților), examen scris | 70%                             |
| 10.5 Laborator | Capacitatea de a înțelege și aplica aparatul teoretic necesar rezolvării                                                                               | Evaluare pe parcurs, colocviu                                              | 30%<br>10%: evaluarea formativă |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                                                                      |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------------------|
|  | problemelor practice specifice<br>fiecărei lucrări de laborator.<br>Abilitățile practice și rigoarea impuse<br>de efectuarea lucrărilor.<br>Calitatea rezultatelor concrete ale<br>experimentelor, capacitatea de<br>înțelegere și interpretare a acestora,<br>modalitatea de prezentare. |  | 10%: evaluarea la colocviu)<br>10%: evaluarea a două teme din<br>timpul semestrului) |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------------------|

10.6 Standard minim de performanță:

- Cunoașterea și înțelegerea noțiunilor de bază privind proprietățile metalelor și a compușilor lor.
- Realizarea efectivă a tuturor lucrărilor de laborator.

Data completării  
Iunie 2014

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de laborator

Data avizării în department  
Iunie 2014

Semnătura directorului de departament

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1.Date despre program

|                                       |                                        |
|---------------------------------------|----------------------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI            |
| 1.2 Facultatea                        | CHIMIE                                 |
| 1.3 Departamentul                     | CHIMIE ORGANICA, BIOCHIMIE SI CATALIZA |
| 1.4 Domeniul de studii                | CHIMIE                                 |
| 1.5 Ciclu de studii                   | Licenta                                |
| 1.6 Programul de studii/Calificarea   | BIOCHIMIE TEHNOLOGICA                  |

### 2.Date despre disciplină

|                                          |                                                  |               |   |                       |   |                         |                |    |
|------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------|---|-----------------------|---|-------------------------|----------------|----|
| 2.1 Denumirea disciplinei                | COMPUSI ORGANICI MULTIFUNCTIONALI SI HETEROCICLI |               |   |                       |   |                         |                |    |
| 2.2 Titularul activităților de curs      |                                                  |               |   |                       |   |                         |                |    |
| 2.3 Titularul activităților de laborator |                                                  |               |   |                       |   |                         |                |    |
| 2.4 Anul de studiu                       | II                                               | 2.5 Semestrul | 3 | 2.6 Tipul de evaluare | E | 2.7 Regimul disciplinei | Conținut       | DF |
|                                          |                                                  |               |   |                       |   |                         | Obligativitate | DI |

### 3.Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

|                                                                                                |    |                    |    |               |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------------------|----|---------------|-----|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână                                                                  | 6  | din care: 3.2 curs | 2  | 3.3 laborator | 4   |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ                                                         | 84 | din care: 3.5 curs | 28 | 3.6 laborator | 56  |
| Distribuția fondului de timp                                                                   |    |                    |    |               | Ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                    |    |                    |    |               | 28  |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |    |                    |    |               | 14  |
| Pregătire laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri                                    |    |                    |    |               | 12  |
| Tutoriat                                                                                       |    |                    |    |               | 6   |
| Examinări                                                                                      |    |                    |    |               | 6   |
| Alte activități .....                                                                          |    |                    |    |               | -   |
| 3.7 Total ore studiu individual                                                                |    |                    |    |               | 66  |
| 3.8 Total ore pe semestru (3.4. + 3.7)                                                         |    |                    |    |               | 150 |
| 3.9. Numărul de credite                                                                        |    |                    |    |               | 6   |

### 4.Precondiții (acolo unde este cazul)

|                   |                                                                                          |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.1 de curriculum | <ul style="list-style-type: none"> <li>Cunostinte generale de chimie organica</li> </ul> |
| 4.2 de competențe | <ul style="list-style-type: none"> <li>Abilitati de lucru in laborator</li> </ul>        |

### 5.Condiții (acolo unde este cazul)

|                                    |                                                                                                                            |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1 de desfășurare a cursului      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Este obligatorie prezenta la cel puțin 10 cursuri</li> </ul>                        |
| 5.2 de desfășurare a laboratorului | <ul style="list-style-type: none"> <li>Prezenta obligatorie.</li> <li>Respectarea normelor de protectia muncii.</li> </ul> |

### 6.Competențe specifice acumulate

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale | <ul style="list-style-type: none"> <li>C1. Operarea cu noțiuni de structura, obtinere și reactivitate a compusilor organici multifuncționali și heterociclici.<br/>C1.1. Explicarea și interpretarea unor noțiuni, structura, metode de obtinere și proprietăți chimice a compuşilor organici multifuncționali.<br/>C1.2. Explicarea și interpretarea unor noțiuni, structura, metode de obtinere și proprietăți chimice ale compusilor heterociclici.<br/>C1.3. Aplicarea noțiunilor fundamentale pentru rezolvarea problemelor asociate structurii și reactivității compusilor organici multifuncționali.<br/>C1.4. Aplicarea noțiunilor fundamentale pentru rezolvarea problemelor asociate structurii și reactivității compusilor heterociclici.<br/>Utilizarea corectă a formulelor de structura, a metodelor de obtinere și reactivității compusilor organici cu funcțiuni mixte și heterociclici.</li> <li>C2. Descrierea unor compusi naturali importanți și aplicații.<br/>C2.1. Descrierea unor compusi naturali și aplicații din clasa compusilor organici cu funcțiuni mixte.<br/>C2.2. Descrierea unor compusi naturali, importanța și aplicații din sistemele fundamentale de compusi heterociclici.</li> </ul> |
| Competențe transversale | <ul style="list-style-type: none"> <li>Executarea sarcinilor solicitate conform cerințelor precizate și în termenele impuse, cu respectarea normelor de etică profesională și de conduită morală, urmând un plan de lucru prestabilit</li> <li>Rezolvarea sarcinilor solicitate în concordanță cu obiectivele generale stabilite prin integrarea în cadrul unui grup de lucru</li> <li>Informarea și documentarea permanentă în domeniul său de activitate în limba română</li> <li>Preocuparea pentru perfecționarea rezultatelor activității profesionale prin implicarea în activitățile desfășurate.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

## 7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | <ul style="list-style-type: none"> <li>Cunoașterea unor noțiuni generale, reactivitate și aplicații ale compusilor organici cu funcțiuni mixte.</li> <li>Cunoașterea unor noțiuni generale, structura, clasificare, caracter aromatic, reactivitate și derivați importanți ale sistemelor fundamentale de compusi heterociclici.</li> </ul>                                                                                                                       |
| 7.2 Obiectivele specifice             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Îmbogățirea cunoștințelor de chimie organică prin adăugarea de noi cunoștințe, noi explicații la bagajul deja existent; îmbogățirea limbajului chimic.</li> <li>Utilizarea corectă a noțiunilor de chimie organică.</li> <li>Capacitatea de înțelegere a noțiunilor predate și de aplicare a acestora în cazuri concrete.</li> <li>Abilitatea de aplicare a cunoștințelor de chimie organică în ramuri înrudite</li> </ul> |

## 8. Conținuturi

| 8.1 Curs                                                                                                                                                                                                                     | Metode de predare                                                | Observații |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|------------|
| 8.1.1. Obiectivele cursului. Compuși cu funcțiuni mixte: generalități privind stereochemia și importanța lor. Clasificare și reactivitate. Acizi alchidici și acizi cetonic. Proprietăți specifice ale acizilor carbonilici. | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea | 2 ore      |
| 8.1.2. Esteri β-cetonici. Proprietăți specifice ale esterilor β-cetonici. Reprezentanți importanți în sinteza de heterociclii.                                                                                               | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea | 2 ore      |
| 8.1.3. Hidroxiacizi alifatici și aromatici. Proprietăți specifice.                                                                                                                                                           | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea | 2 ore      |
| 8.1.4. Aminoacizi. Caracteristici structurale. Stereochemia aminoacizilor. Clase de aminoacizi.                                                                                                                              | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea | 2 ore      |



|                                                                                                                                                                                                                      |                                                                  |       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-------|
| 8.1.5. Metode de sinteza. Proprietăți fizice. Proprietati chimice comune și specifice. Metode de protejare si deprotejare a grupei functionale amino.                                                                | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea | 2 ore |
| 8.1.6. Compuși heterociclici cu caracter aromatic. Criterii de clasificare. Structura și reactivitate. Compuși heterociclici cu caracter aromatic pentaatomici avand un heteroatom: furan, pirol, tiofen. Structura. | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea | 2 ore |
| 8.1.7. Reactivitate: furan, tiofen, pirol.                                                                                                                                                                           | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea | 2 ore |
| 8.1.8. Derivați ai heterocicliilor pentaatomici cu un heteroatom.                                                                                                                                                    | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea | 2 ore |
| 8.1.9. Compuși heterociclici cu caracter aromatic pentaatomici având doi heteroatomi: azoli. Structura, caracter aromatic, reprezentanți                                                                             | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea | 2 ore |
| 8.1.10. Compuși heterociclici cu caracter aromatic hexaatomici având un heteroatom în moleculă. Piridina. Caracter aromatic. Reactivitate. Reprezentanți importanți naturali și de sinteză.                          | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea | 2 ore |
| 8.1.11. Chinolina, Izochinolina si acridina. Structura și reactivitate.                                                                                                                                              | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea | 2 ore |
| 8.1.12. Pirani și săruri de piriliu. Caracter aromatic, reactivitate. Obținerea sărurilor de piriliu.                                                                                                                | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea | 2 ore |
| 8.1.13. Compuși heterociclici hexaatomici având doi heteroatomi. Diazine. Pirimidina și derivați: acid barbituric, baze pirimidinice.                                                                                | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea | 2 ore |
| 8.1.14. Purina: structură, derivați importanți: acid uric, baze purinice.                                                                                                                                            | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea | 2 ore |

#### Bibliografie

1. C. D. Nenițescu, "Chimie organică", vol. II. Ed. a VIII-a, Ed. Did. și Ped., București, 1981
2. M. Avram, "Chimie organică", vol. II, Ed. Zecasin, 1995
3. Ch. Zălaru, C. Cercasov, A. Ciobanu, "Curs de chimie organică", Ed. Univ. București, 2003
4. C. Cercasov, I. Baci, D. Popovici, "Capitole speciale de chimie organică" – Exerciții și probleme, Ed. Univ. București, 1995
5. A. Ciobanu, A. Nicolae, "Curs de chimie organică", București, 1981
6. M. Iovu, "Chimie organică", Ed. a Va, București, 2005
7. Ch. Zălaru, C. Cercasov, A. Ciobanu, "Curs de chimie organică", ed. a 2-a revazuta si adaugita, Ed. Univ. București, 2012

| 8.2 Laborator                                                | Metode de predare                                                  | Observații |
|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|------------|
| 8.2.1. Protecția muncii. Prezentarea lucrarilor de laborator | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea | 4 ore      |
| 8.2.2. Sinteza benzimidazolului                              | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea | 4 ore      |
| 8.2.3. Sinteza 2,3-dihidroxi-chinoxalinei                    | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea | 4 ore      |
| 8.2.4. Sinteza acidului piromucic                            | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea | 4 ore      |
| 8.2.5. Sinteza 3,6-piridazindiolului                         | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea | 4 ore      |
| 8.2.6. Izolarea cafeinei                                     | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea | 4 ore      |
| 8.2.7. Sinteza tiohidantoinei                                | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea | 4 ore      |
| 8.2.8. Sinteza Hantzsch                                      | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea | 4 ore      |
| 8.2.9. Sinteza Knorr                                         | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea | 4 ore      |
| 8.2.10. Sinteza 6-metiluracilului                            | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea | 4 ore      |
| 8.2.11. Sinteza 6-metiluracilului                            | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea | 4 ore      |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                    |       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------|
| 8.2.12. Extractia si analiza cromatografica a clorofilei                                                                                                                                                                                                                                                                     | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea | 4 ore |
| 8.2.13. Sinteza N-fenilglicinei                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea | 4 ore |
| 8.2.14. Colocviu                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea | 4 ore |
| <b>Bibliografie</b><br>1. Al. Gioaba si colab. "Capitole speciale de chimie organică" – Lucrări practice, Ed. univ. București, 1994<br>2. A. Nicolae, A. Ciobanu, D. Gavrilu, O. Maior "Chimie organică experimentală," Ars Docendi, 2001<br>3. Ch. Zălaru, "Lucrări practice de chimie organică", Ed. Univ. București, 2003 |                                                                    |       |

## 9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

- Prin însușirea conceptelor teoretico-metodologice și abordarea aspectelor practice incluse în disciplina Compuși organici multifuncționali și heterocicli, studenții dobândesc un bagaj de cunoștințe consistent, în concordanță cu competențele parțiale cerute pentru ocupațiile posibile prevăzute în Grila 1 – RNCIS.

## 10. Evaluare

| Tip activitate                                                                                            | 10.1 Criterii de evaluare                                                                                                                                                             | 10.2 Metode de evaluare                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 10.3 Pondere din nota finală |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 10.4 Curs                                                                                                 | Corectitudinea răspunsurilor – înțelegerea și aplicarea corectă a problematicei tratate la curs<br>Rezolvarea corectă a exercițiilor și problemelor propuse pe parcursul semestrului. | Examen scris – accesul la examen este condiționat de promovarea colocviului de laborator și a unui număr de cel puțin 10 prezențe la curs.<br>Examenul este scris.<br>Intenția de fraudă la examen se pedepsește cu eliminarea din examen.<br>Frauda la examen se pedepsește prin exmatriculare conform regulamentului. | 70%                          |
| 10.5 Laborator                                                                                            | Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la laborator<br>Colocviu-cunoștințe lucrări practice                                          | 14 prezențe pe parcursul semestrului, parcurgerea tuturor lucrărilor practice de laborator și a colocviului de laborator reprezintă condiție de acces la examen.<br>Examen scris + discuții                                                                                                                             | 30%                          |
| 10.6 Standard minim de performanță                                                                        |                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Nota 5 (cinci) la examen și colocviu conform baremului.</li> </ul> |                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                              |

Data completării  
MAI 2014

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de laborator

Data avizării în departament  
Iunie 2014

Semnătura directorului de departament

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1.Date despre program

|                                       |                             |
|---------------------------------------|-----------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI |
| 1.2 Facultatea                        | CHIMIE                      |
| 1.3 Departamentul                     | CHIMIE ANALITICĂ            |
| 1.4 Domeniul de studii                | CHIMIE                      |
| 1.5 Ciclu de studii                   | Licență                     |
| 1.6 Programul de studii/Calificarea   | BIOCHIMIE TEHNOLOGICA       |

### 2.Date despre disciplină

|                                          |                                              |               |   |                       |   |                         |                |    |
|------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------|---|-----------------------|---|-------------------------|----------------|----|
| 2.1 Denumirea disciplinei                | ANALIZĂ INSTRUMENTALĂ: METODE SPECTROMETRICE |               |   |                       |   |                         |                |    |
| 2.2 Titularul activităților de curs      |                                              |               |   |                       |   |                         |                |    |
| 2.3 Titularul activităților de laborator |                                              |               |   |                       |   |                         |                |    |
| 2.4 Anul de studiu                       | II                                           | 2.5 Semestrul | 3 | 2.6 Tipul de evaluare | E | 2.7 Regimul disciplinei | Conținut       | DF |
|                                          |                                              |               |   |                       |   |                         | Obligativitate | DI |

### 3.Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

|                                                                                                |    |                    |    |               |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------------------|----|---------------|-----|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână                                                                  | 5  | din care: 3.2 curs | 2  | 3.3 laborator | 3   |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ                                                         | 70 | din care: 3.5 curs | 28 | 3.6 laborator | 42  |
| Distribuția fondului de timp                                                                   |    |                    |    |               | Ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                    |    |                    |    |               | 42  |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |    |                    |    |               | 14  |
| Pregătire laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri                                    |    |                    |    |               | 14  |
| Tutoriat                                                                                       |    |                    |    |               | 5   |
| Examinări                                                                                      |    |                    |    |               | 5   |
| Alte activități .....                                                                          |    |                    |    |               | -   |
| 3.7 Total ore studiu individual                                                                |    |                    |    |               | 80  |
| 3.8 Total ore pe semestru (3.4. + 3.7)                                                         |    |                    |    |               | 150 |
| 3.9. Numărul de credite                                                                        |    |                    |    |               | 6   |

### 4.Precondiții (acolo unde este cazul)

|                   |                                                                                                                                                          |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.1 de curriculum | <ul style="list-style-type: none"> <li>Cunoștințe generale de chimie (structura atomilor și moleculelor, chimie analitică) și fizică (optică)</li> </ul> |
| 4.2 de competențe | <ul style="list-style-type: none"> <li>Depinderile practice fundamentale de chimie analitică dobândite în semestrul 2</li> </ul>                         |

### 5.Condiții (acolo unde este cazul)

|                                    |                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1 de desfășurare a cursului      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Amfiteatru dotat cu tabla și videoproiector</li> <li>Studentii se vor prezenta la curs cu telefoanele mobile închise</li> <li>Nu va fi acceptată întârzierea</li> </ul> |
| 5.2 de desfășurare a laboratorului | <ul style="list-style-type: none"> <li>Laborator de metode spectrometrice cu dotare corespunzătoare.</li> <li>Studentii se vor prezenta la laborator cu telefoanele mobile închise.</li> </ul>                 |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nu va fi acceptată întârzierea</li> <li>• Studenții trebuie să participe la laborator. Rezolvarea temelor pe parcursul semestrului este obligatorie.</li> <li>• Predarea referatului și a rezultatelor experimentale se va face cel târziu în săptămâna următoare desfășurării efective a lucrării.</li> <li>• Predarea temelor pentru acasă se va face la data stabilită de comun acord cu studenții.</li> <li>• Studenții se vor prezenta în laborator cu halat și vor respecta normele de protecție a muncii.</li> <li>• Este interzis accesul cu mâncare în laborator.</li> </ul> |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 6.Competențe specifice acumulate

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>C3 Efectuarea de experimente, aplicarea riguroasă a metodelor de analiză și interpretarea rezultatelor, cu respectarea normelor de securitate și sănătate în muncă.</b><br/>C3.1. Identificarea metodelor și tehnicilor, a materialelor, substanțelor și aparaturii, necesare pentru efectuarea unor experimente de laborator<br/>C3.3. Efectuarea unor experimente de laborator și interpretarea rezultatelor acestora<br/>C3.5. Elaborarea și prezentarea unui raport referitor la desfășurarea unui experiment de laborator cu descrierea modului de lucru și interpretarea rezultatelor.</li> <li>• <b>C4 Abordarea interdisciplinară a unor teme din domeniul chimiei</b><br/>C4.2. Realizarea conexiunilor necesare utilizării fenomenelor chimice, pe baza noțiunilor fundamentale din domenii conexe (matematică, informatică, fizică, biologie, etc.)<br/>C4.4. Utilizarea adecvată a metodelor și principiilor disciplinelor cu caracter conex în rezolvarea unor procese chimice</li> </ul> |
| Competențe transversale | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Executarea sarcinilor solicitate conform cerințelor precizate și în termenele impuse, cu respectarea normelor de etică profesională și de conduită morală, urmând un plan de lucru prestabilit</li> <li>• Rezolvarea sarcinilor solicitate în concordanță cu obiectivele generale stabilite prin integrarea în cadrul unui grup de lucru</li> <li>• Informarea și documentarea permanentă în domeniul său de activitate în limba română</li> <li>• Preocuparea pentru perfecționarea rezultatelor activității profesionale prin implicarea în activitățile desfășurate.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

## 7.Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cunoașterea principiilor și a fenomenelor care stau la baza tehnicilor instrumentale spectrometrice – de emisie și/sau de absorbție atomică/moleculară.</li> <li>• Cunoașterea noțiunilor fundamentale legate de: funcționarea și componentele de bază ale instrumentelor utilizate în tehnicile analitice studiate.</li> <li>• Cunoașterea caracteristicilor de performanță (merite și limite) ale tehnicilor de analiză instrumentală (spectrometrice – de emisie și/sau de absorbție atomică și /sau moleculară) studiate și posibilitățile lor de aplicare la determinarea compoziției calitative și/sau cantitative a diferitelor probe</li> </ul> |
| 7.2 Obiectivele specifice             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Îmbogățirea cunoștințelor de chimie analitică, prin adăugarea de noi cunoștințe, noi explicații legate de analiza instrumentală folosind tehnici și metode spectrometrice. Îmbogățirea limbajului chimic existent și utilizarea corectă a noțiunilor specifice analizei instrumentale.</li> <li>• Dobândirea capacității de înțelegere a principiilor diferitelor tehnici instrumentale spectrometrice (de emisie și/sau de absorbție atomică și/sau moleculară) și de aplicare a acestora în cazuri concrete</li> <li>• Cunoașterea gradului în care tehnicile și metodele spectrometrice discutate își</li> </ul>                                     |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>găsesc aplicații în laboratoare pentru rezolvarea unor probleme practice.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Dezvoltarea capacităților de a alege o tehnică de analiză instrumentală și de a dezvolta o metodă de analiză adecvată scopului urmărit</li> </ul> |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 8. Conținuturi

| 8.1 Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Metode de predare                                                  | Observații |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|------------|
| 8.1.1. Introducere în analiza instrumentală. Tehnicile și metodele spectrometrice de analiză.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea   | 2 ore      |
| 8.1.2-8.1.3. Schema generală a unui spectrometru. Părți componente. Caracteristici.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea   | 4 ore      |
| 8.1.4.-8.1.5. Tehnici de vaporizare și atomizare (flacără, arc și scânteie electrică, în plasma, electrotermică, generare de hidruri) folosite în spectrometria atomică                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea   | 4 ore      |
| 8.1.6. Spectrometria de emisie atomică. Tehnica de lucru și aplicații analitice.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea   | 2 ore      |
| 8.1.7. Spectrometria de absorbție atomică. Tehnica de lucru și aplicații analitice.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea   | 2 ore      |
| 8.1.8.-8.1.9. Spectrometria de raze X. Tehnica de lucru și aplicații analitice                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea   | 3 ore      |
| 8.1.9-8.1.10. Introducere în spectrometria de absorbție moleculară. Legea cantitativă a absorbției radiației electromagnetice                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea   | 2 ore      |
| 8.1.10-8.1.11. Spectrometria de absorbție moleculară în domeniul UV și vizibil. Tehnica de lucru și aplicații analitice                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea   | 3 ore      |
| 8.1.12.-8.1.13. Spectrometria de absorbție moleculară în IR. Tehnica de lucru și aplicații analitice                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea   | 3 ore      |
| 8.1.13-8.1.14. Spectrometria de emisie moleculară. Chemiluminiscenta și bioluminiscenta. Tehnica de lucru și aplicații analitice.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea   | 2 ore      |
| 8.1.14. Tehnici bazate pe difuzia radiațiilor (Turbidimetria și nefelometria)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea   | 1 ora      |
| <b>Bibliografie</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>I.Gh. Tănase, <i>Analiză instrumentală, Partea II. Tehnici și metode spectrometrice</i>, Editura Universității din București, 2007.</li> <li>D. A. Skoog, J. J. Leary, <i>Principles of Instrumental Analysis</i>, 4<sup>th</sup> Edition, Saunders College Publishing, New York, 1992.</li> <li>D. Harvey, <i>Modern Analytical Chemistry</i>, McGraw-Hill Companies Inc., 2000.</li> <li>F. Settle, <i>Handbook of Instrumental Techniques for Analytical Chemistry</i>, Pretince Hall PTR, 1997.</li> <li>G. Gauglitz, T. Vo-Din, <i>Handbook of Spectroscopy</i>, WILEY-VCH VerlagGmbH&amp;Co, KgaA, Weinheim, 2003.</li> <li>A. M. Josceanu, <i>Scurtă incursiune în analiza instrumentală</i>, Editura Ars Docendi, București, 2001.</li> <li>I. G. David, V. David, <i>Tehnici instrumentale avansate</i>, Editura Universității din București, 2010</li> <li>A. F. Dăneș, <i>Analiză isnrumentală. Partea I.</i>, Editura Universității din București, 2010.</li> <li>I. A. Badea, <i>Aplicații ale spectrometriei UV-VIS în chimia analitică</i>, Editura Didactică și Pedagogică R. A., 2006.</li> </ol> |                                                                    |            |
| 8.2 Laborator                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Metode de predare                                                  | Observații |
| 8.2.1. Instrucțaj de protecția muncii în laboratorul de metode spectrometrice de analiză. Prezentarea laboratorului și a lucrărilor practice bazate pe metode spectrometrice de analiză                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea | 3 ore      |
| 8.2.2. Analiza cantitativă a sodiului și potasiului prin spectrometrie de emisie atomică în flacără                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea | 3 ore      |
| 8.2.3. Analiza cantitativă a cuprului prin spectrometrie de absorbție atomică cu atomizare în flacără                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea | 3 ore      |
| 8.2.4. Verificarea legii Bouguer-Lambert-Beer. Analiza cantitativă a Fe <sup>3+</sup> prin complexare cu acid sulfosalicilic prin spectrometrie de absorbție moleculară în vizibil și ultraviolet.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea | 3 ore      |
| 8.2.5. Analiza cantitativă a cromului și manganului prin                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Experimentul; Explicația; Conversația;                             | 3 ore      |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                    |       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------|
| spectrometrie de absorbție moleculară în UV și Viz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Descrierea; Problematizarea                                        |       |
| 8.2.6. Analiza cantitativă fluorimetrică a chininei din băuturi răcoritoare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea | 3 ore |
| 8.2.7. Studiul echilibrului în soluții prin tehnici spectrometrice. Determinarea pKa.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea | 3 ore |
| 8.2.8. Determinarea cantitativă a acetaminofenului și a acidului ascorbic dintr-un amestec binar prin spectrometrie derivată.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea | 3 ore |
| 8.2.9. Aplicații ale punctului isosbestic Determinarea Fe total și a Fe <sup>2+</sup> în amestec.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea | 3 ore |
| 8.2.10. Analiza calitativă prin spectrometrie de absorbție moleculară în infraroșu.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea | 3 ore |
| 8.2.11. Titrarea spectrometrică.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea | 3 ore |
| 8.2.12. Determinarea nefelometrică a ionului sulfat.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea | 3 ore |
| 8.2.13. Interpretarea și prezentarea rezultatelor. Aplicații și exemple de calcul numeric. Rezolvare de probleme.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea | 3 ore |
| 8.2.14. Verificarea cunoștințelor asimilate în cadrul laboratorului. Test scris.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Explicația; Conversația;                                           | 3 ore |
| <b>Bibliografie</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. I. Gh. Tănase, M. Buleandă, D. E. Popa, <i>Analiză instrumentală - Caiet de lucrări practice</i>, Editura Universității din București, București, 2011.</li> <li>2. I. Gh. Tanase, I. Ioneci, I.G. David, C. Matachescu, <i>Metode instrumentale de analiza. III Culegere de probleme</i>, Editura Universității din București, București, 1995.</li> <li>3. I.G. David, V. David, <i>Spectrochemical Methods of Analysis, A Laboratory Guide</i>, Editura Universității din București, București, 2006.</li> <li>4. D. Todor, V. Dumitrescu, F. Dăneț (coordonator C. Luca), <i>Chimie analitică și analiză instrumentală. Lucrări practice, vol. II, partea I-a. Metode optice de analiză</i>. Centrul de multiplicat cursuri IPB, 1988.</li> </ol> |                                                                    |       |

## 9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

- Prin însușirea conceptelor teoretico-metodologice și abordarea aspectelor practice incluse în disciplina *Analiză Instrumentală: Metode spectrometrice*, studenții dobândesc un bagaj de cunoștințe consistent, în concordanță cu competențele parțiale cerute pentru ocupațiile posibile prevăzute în Grila 1 – RNCIS.

## 10. Evaluare

| Tip activitate | 10.1 Criterii de evaluare                                                                                                                                                                                                      | 10.2 Metode de evaluare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 10.3 Pondere din nota finală |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 10.4 Curs      | Rezolvarea corectă a temelor primite la curs pe parcursul semestrului.<br>Corectitudinea răspunsurilor – înțelegerea și aplicarea corectă a problematicei tratate la curs<br>Rezolvarea corectă a exercițiilor și problemelor. | Efectuarea și predarea la timp a temelor primite la curs.<br>Termenele de predarea a temelor vor fi stabilite de comun acord cu studenții.<br>Examen scris – accesul la examen este condiționat de promovarea colocviului de laborator.<br>Intenția de fraudă la examen se pedepsește cu eliminarea din examen.<br>Frauda la examen se pedepsește prin exmatriculare conform regulamentului ECST al UB | 80%                          |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 10.5 Laborator                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la laborator. Rezolvarea corectă a temelor pe parcursul semestrului. Rezolvarea sarcinilor practice | Temele de laborator se predau la datele stabilite de comun acord cu studenții.<br>Colocviu de laborator -test scris-<br>accesul la colocviu este condiționat de îndeplinirea sarcinilor practice revenit în cadrul laboratorului pe parcursul semestrului și de prezentarea referatelor de laborator corespunzătoare tuturor lucrărilor practice. | 20% |
| 10.6 Standard minim de performanță                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Nota 5 (cinci) atât la colocviul de laborator cât și la examen conform baremului.</li> <li>Cunoașterea noțiunilor minimale legate de părțile componente ale unui instrument optic; stăpânirea principiului de bază, a principalelor caracteristici de performanță, a caracteristicilor experimentale generale și a posibilelor aplicații corespunzătoare fiecărei tehnici spectrometrice studiate; rezolvarea unor probleme de calcul bazate pe metode spectrometrice de analiză</li> </ul> |                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |     |

Data completării  
Iunie 2014

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de laborator

Data avizării în departament  
Iunie 2014

Semnătura directorului de departament

# FISA DISCIPLINEI

## 1.Date despre program

|     |                                   |                             |
|-----|-----------------------------------|-----------------------------|
| 1.1 | Institutia de invatamant superior | UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI |
| 1.2 | Facultatea                        | CHIMIE                      |
| 1.3 | Departamentul                     | CHIMIE ANALITICA            |
| 1.4 | Domeniul de studii                | CHIMIE                      |
| 1.5 | Ciclul de studii                  | Licență                     |
| 1.6 | Programul de studii/ Calificarea  | BIOCHIMIE TEHNOLOGICA       |

## 2.Date despre disciplina

|                                          |                                        |               |   |                       |   |                         |                |    |
|------------------------------------------|----------------------------------------|---------------|---|-----------------------|---|-------------------------|----------------|----|
| 2.1.Denumirea disciplinei                | METODE DE SEPARARE IN CHIMIA ANALITICA |               |   |                       |   |                         |                |    |
| 2.2 Titularul activitatilor de curs      |                                        |               |   |                       |   |                         |                |    |
| 2.3 Titularul activitatilor de laborator |                                        |               |   |                       |   |                         |                |    |
| 2.4 Anul de studiu                       | II                                     | 2.5 Semestrul | 3 | 2.6 Tipul de evaluare | E | 2.7 Regimul disciplinei | Conținut       | DF |
|                                          |                                        |               |   |                       |   |                         | Obligativitate | DI |

## 3.Timpul total estimate (ore pe semestru al activitatilor didactice)

|                                                                                                |    |                   |    |               |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-------------------|----|---------------|-----|
| 3.1 Nr de ore pe saptamana                                                                     | 4  | din care 3.2 curs | 2  | 3.3 laborator | 2   |
| 3.4 Total ore din planul de invatamant                                                         | 56 | din care 3.5 curs | 28 | 3.6 laborator | 28  |
| Distributia fondului de timp                                                                   |    |                   |    |               | ore |
| Studiul dupa manual, suport de curs, bibliografie si notite                                    |    |                   |    |               | 42  |
| Documentare suplimentara in biblioteca, pe platformele electronice de specialitate si pe teren |    |                   |    |               | 22  |
| Pregatire laboratoare, teme, referate, portofolii si eseuri                                    |    |                   |    |               | 18  |
| Tutoriat                                                                                       |    |                   |    |               | 8   |
| Examinari                                                                                      |    |                   |    |               | 2   |
| Alte activitati...                                                                             |    |                   |    |               | -   |
| 3.7 total ore de studiu individual                                                             |    |                   |    |               | 92  |
| 3.8 total ore pe semestru                                                                      |    |                   |    |               | 150 |
| 3.9 Numarul de credite                                                                         |    |                   |    |               | 6   |

## 4.Preconditii (acolo unde este cazul)

|                   |                                                                  |
|-------------------|------------------------------------------------------------------|
| 4.1 de curriculum | <ul style="list-style-type: none"> <li>Nu este cazul.</li> </ul> |
| 4.2 de competente | <ul style="list-style-type: none"> <li>Nu este cazul.</li> </ul> |

## 5. Conditii (acolo unde este cazul)

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1 de desfasurare a cursului      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Studentii se vor prezenta la curs cu telefoanele mobile închise</li> <li>Nu va fi acceptată întârzierea mai mare de un sfert de ora.</li> </ul>                                                                                                           |
| 5.2 de desfasurare a laboratorului | <ul style="list-style-type: none"> <li>Studentii se vor prezenta la laborator cu telefoanele mobile închise</li> <li>Activitatea de laborator este obligatorie si va conta la evaluare de la examen. Efectuarea lucrarilor de laborator de pe parcursul semestrului este obligatorie.</li> </ul> |



## 6.Competente specifice acumulate

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competente profesionale | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>C3 Efectuarea de experimente, aplicarea riguroasă a metodelor de separare la diverse problematichi analitice, cu respectarea normelor de securitate și sănătate în muncă.</b><br/>C3.1. Identificarea de solutii analitice la diversele problematichi privind izolarea si concentrarea in scop analitic a speciilor chimice (anorganice si/sau organice) din diverse matrici mai mult sau mai putin complexe;<br/>C3.2. Formarea deprinderilor de a efectua experimente in domeniul separarilor si de a utiliza corect instrumentatia analitica in acest domeniu;<br/>C3.3. Corelarea procedurilor de separare si concentrare cu tehnici analitice de determinare;<br/>C3.4. Interpretarea rezultatelor si prelucrarea acestora in vederea obtinerii de informatie analitica din experimentele efectuate;<br/>C3.5. Elaborarea de rapoarte privitoare la proceduri si conditii de efectuare experimentală in domeniul separarilor analitice.</li> <li>• <b>C4 Abordarea interdisciplinară a unor teme din domeniul chimiei</b><br/>C4.1. Posibilitatea adaptarii cunostintelor formate la domenii conexe, cum ar fi sinteza chimica sau biochimica, determinarea unor marimi fizico-chimice, procese biochimice, etc.<br/>C4.2. Utilizarea adecvată a metodelor și principiilor disciplinelor cu caracter conex în rezolvarea unor probleme analitice.</li> </ul> |
| Competente transversale | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației și deontologiei specifice domeniului sub asistență calificată.</li> <li>• Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională.</li> <li>• Rezolvarea sarcinilor solicitate în concordanță cu obiectivele generale stabilite prin integrarea în cadrul unui grup de lucru.</li> <li>• Informarea și documentarea permanentă în domeniul său de activitate în limba română și engleză.</li> <li>• Preocuparea pentru perfecționarea activității profesionale prin implicarea în activitățile desfășurate.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

## 7.Obiectivele disciplinei (reiesind din grila competentelor specific acumulate)

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Înțelegerea principiilor care stau la baza separarilor in scop analitic in cazul probelor complexe, separari bazate pe distributii interfazice.</li> <li>• Însușirea noțiunilor fundamentale legate de partitii interfazice si a factorilor experimentali care le influenteaza.</li> <li>• Intelegerea rolului pe care il are separarea, ca etapa distincta in prelucrarea probelor, in cadrul unui proces analitic.</li> <li>• Formarea deprinderilor experimentale necesare utilizării metodelor de separare la rezolvarea problemelor analitice in laboratoarele de control analitic.</li> </ul> |
| 7.2 Obiectivele specifice             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Înțelegerea noțiunilor și conceptelor intalnite in procesele de separare.</li> <li>• Înțelegerea principiilor care stau la baza diferitelor tipuri de extractie, in functie de natura fazelor implicate si a conditiilor experimentale in care sunt efectuate.</li> <li>• Abilitatea de a efectua si aplica experimental procesele de extractie la problematichi concrete, de izolare, concentrare si modificare structurala a analitilor din diverse tipuri de probe complexe.</li> </ul>                                                                                                          |

## 8. Continuturi:

| 8.1 Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Metode de predare                                             | Observatii |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|------------|
| 8.1.1. Introducere în principiile teoretice ale separărilor bazate pe distribuții interfazice; noțiuni de potențial chimic și constanta de echilibru implicate în procesele de distribuție interfazică; interacții intermoleculare aplicate la înțelegerea proceselor de distribuție.          | Prelegere; Explicație; Conversație; Descriere; Problematizare | 2 ore      |
| 8.1.2. Prelevare și prelucrare discutate ca părți esențiale ale procesului analitic aplicat probelor reale. Rolul separărilor în chimia analitică. Clasificare. Separări bazate pe precipitare, centrifugare, filtrare, solubilizare, cu aplicații la compusi de importanță biochimică.        | Prelegere; Explicație; Conversație; Descriere; Problematizare | 2 ore      |
| 8.1.3. Extracția lichid-lichid: solvenți nemiscibili cu apă; echilibrul de extracție, randament de extracție; raport de concentrare; selectivitatea extracției; extracție repetată; re-extracție.                                                                                              | Prelegere; Explicație; Conversație; Descriere; Problematizare | 2 ore      |
| 8.1.4. Hidrofobicitate și hidrofilicitate discutate pe baza distribuției între două lichide nemiscibile apă/solvent organic. Aplicații la sistemul apă/octanol.                                                                                                                                | Prelegere; Explicație; Conversație; Descriere; Problematizare | 2 ore      |
| 8.1.5. Coeficient de distribuție și echilibre secundare implicate în procesul de extracție lichid-lichid. Influența pH-ului în extracția speciilor slab acide și bazice.                                                                                                                       | Prelegere; Explicație; Conversație; Descriere; Problematizare | 2 ore      |
| 8.1.6. Extracția lichid-lichid a speciilor ionice, bazată pe formare de perechi ionice sau complecși. Calculul coeficientului de distribuție pentru echilibre bazate pe aceste procese chimice. Aplicații la determinarea unor specii ionice metalice prin spectrometria de absorbție atomică. | Prelegere; Explicație; Conversație; Descriere; Problematizare | 2 ore      |
| 8.1.7. Modalități experimentale de realizare a extracției lichid-lichid: influența volumului de extractant și a modalității de contact între fazele lichide nemiscibile; microextracție; extracția bazată pe trei faze lichide nemiscibile.                                                    | Prelegere; Explicație; Conversație; Descriere; Problematizare | 2 ore      |
| 8.1.8. Separări bazate pe echilibre gaz-lichid și gaz-solid. Concentrări ale compușilor volatili în vederea analizei prin cromatografia de gaze.                                                                                                                                               | Prelegere; Explicație; Conversație; Descriere; Problematizare | 2 ore      |
| 8.1.9. Extracția în fază solidă (SPE): principiul general; etapele extracției; adsorbantii utilizați în extracția în fază solidă; solvenți utilizați în extracția în fază solidă; parametri care influențează extracția în fază solidă.                                                        | Prelegere; Explicație; Conversație; Descriere; Problematizare | 2 ore      |
| 8.1.10. Capacitatea de reținere a adsorbantilor utilizați în extracția în fază solidă și parametrii de eluție ce caracterizează o procedură analitică bazată pe extracția în fază solidă (SPE). Raport de concentrare prin SPE.                                                                | Prelegere; Explicație; Conversație; Descriere; Problematizare | 2 ore      |
| 8.1.11. Extracția solid-lichid: parametri și modalități experimentale de efectuare a extracției solid-lichid. Aplicații la concentrarea analitelor de importanță chimică și biochimică din probe solide.                                                                                       | Prelegere; Explicație; Conversație; Descriere; Problematizare | 2 ore      |
| 8.1.12. Utilizarea schimbătorilor de ioni în separarea analitică: clasificarea schimbătorilor de ioni; capacitate de schimb ionic; selectivitatea procesului de schimb ionic; aplicații ale schimbătorilor de ioni în concentrarea probelor de analizat.                                       | Prelegere; Explicație; Conversație; Descriere; Problematizare | 2 ore      |
| 8.1.13. Extracția cu fluide supercritice: exemple de fluide supercritice aplicate în separări analitice; modalități de extracție cu fluide supercritice; aplicații importante ale extracției cu fluide supercritice în separări analitice.                                                     | Prelegere; Explicație; Conversație; Descriere; Problematizare | 2 ore      |
| 8.1.14. Separări bazate pe mecanism de excludere sterică. Separări bazate pe migrare în câmp electric (electroforeza capilară, izotacforeza). Aplicații la compusi de importanță biochimică.                                                                                                   | Prelegere; Explicație; Conversație; Descriere; Problematizare | 2 ore      |
| 8.2 Laborator                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Metode de predare                                             | Observatii |
| 8.2.1. Instrucțaj de protecția muncii în laboratorul de separări analitice. Prezentarea laboratorului, a instrumentelor analitice cu                                                                                                                                                           | Explicație; Conversație; Interpretare, Problematizare.        | 4 ore      |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                   |       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-------|
| care vor efectua studentii experimente și a lucrărilor practice bazate pe metode spectrometrice de analiză. Problematizări privind obținerea de soluții de concentrații joase și aspecte statistice implicate în determinările analitice.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                   |       |
| 8.2.2. Determinarea capacității de schimb ionic, utilizând rășini schimbatoare de anioni și cationi.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Experiment; Explicație; Conversație; Interpretare, Problematizare | 4 ore |
| 8.2.3. Determinarea coeficientului de distribuție pentru două variante de extracție lichid-lichid: a) extracția ionului uranil în tributylfosfat; b) extracția nichelului (II) cu dimetilgloxima în cloroform.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Experiment; Explicație; Conversație; Interpretare, Problematizare | 4 ore |
| 8.2.4. Extracția în fază solidă a unui compus de importanță farmaceutică (pentoxifilina); determinarea randamentelor de adsorbție și desorbție pentru pentoxifilina, utilizând octadecilsilicagel ca adsorbant.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Experiment; Explicație; Conversație; Interpretare, Problematizare | 4 ore |
| 8.2.5. Separarea fierului (III) de magneziu (II) prin schimb ionic, urmată de determinarea spectrofotometrică a fierului (III) cu acid sulfosalicilic.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Experiment; Explicație; Conversație; Interpretare, Problematizare | 4 ore |
| 8.2.6. Extracția prin mecanism de perechi ionice: a) extracția galiului (III) cu rodamina B; b) extracția ciclohexilaminei cu dipicrilamina.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Experiment; Explicație; Conversație; Interpretare, Problematizare | 4 ore |
| 8.2.7. Extracția și determinarea spectrofotometrică unei vitamine hidrosolubile dintr-o probă solidă de tip farmaceutic. Efectuarea dreptelor de calibrare pentru calcularea randamentelor de extracție.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Experiment; Explicație; Conversație; Interpretare, Problematizare | 4 ore |
| <b>Bibliografie:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. V. David, A. Medvedovici, <i>Metode de separare și analiză cromatografică</i> (Ediția a II-a, revizuită), Ed. Universității din București, 2008.</li> <li>2. S.C. Moldoveanu, V. David, <i>Sample Preparation in Chromatography</i>, Editura Elsevier, Amsterdam, 2002.</li> <li>3. C. Liteanu, S. Gocan, A. Bold, <i>Separatologie analitică</i>, Ed. Dacia, Cluj-Napoca, 1981.</li> <li>4. D. Harvey, <i>Modern analytical chemistry</i>, McGraw Hill, Boston, 2000.</li> <li>5. S.C. Moldoveanu, V. David, <i>Essentials in Modern HPLC Separations</i>, Editura Elsevier, Amsterdam, 2013.</li> </ol> |                                                                   |       |

## 9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

- Prin însușirea conceptelor teoretico-metodologice și abordarea aspectelor practice incluse în disciplina *Metode de Separare în Chimia Analitică*, studenții vor dobândi un bagaj de cunoștințe consistent, în concordanță cu competențele parțiale cerute pentru ocupațiile posibile prevăzute în Grila 1 – RNCIS.

## 10. Evaluare

| Tip activitate | 10.1 Criterii de evaluare                                                                                                                                                                                                      | 10.2 Metode de evaluare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 10.3 Pondere din nota finală |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 10.4 curs      | Rezolvarea corectă a temelor primite la curs pe parcursul semestrului.<br>Corectitudinea răspunsurilor – înțelegerea și aplicarea corectă a problematicei tratate la curs<br>Rezolvarea corectă a exercițiilor și problemelor. | Efectuarea și predarea la timp a temelor primite la curs.<br>Termenele de predare a temelor vor fi stabilite de comun acord cu studenții.<br>Examen scris – accesul la examen este condiționat de promovarea colocviului de laborator.<br>Intenția de fraudă la examen se pedepsește cu eliminarea din examen.<br>Frauda la examen se pedepsește | 70%                          |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                             | prin exmatriculare conform regulamentului ECST al UB                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |
| 10.5 Laborator                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la laborator. Rezolvarea corectă a temelor pe parcursul semestrului. Rezolvarea sarcinilor practice | Temele se predau la datele stabilite de comun acord cu studenții.<br>Colocviu de laborator -test scris- accesul la colocviu este condiționat de îndeplinirea sarcinilor practice revenit în cadrul laboratorului pe parcursul semestrului și de prezentarea referatelor de laborator corespunzătoare tuturor lucrărilor practice. Notele acordate temelor pentru acasa se comunica in ultima sedinta de laborator. | 30% |
| 10.6 Standard minim de performanta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Nota 5 (cinci) atât la colocviul de laborator cât și la examen conform baremului.</li> <li>Cunoașterea noțiunilor minimale legate de principiile teoretice si experimentale de separare analitica; stăpânirea principiului de bază, a principalelor caracteristici de performanță, a caracteristicilor experimentale generale și a posibilelor aplicații ale separarilor in scop analitic; rezolvarea unor probleme de calcul bazate pe echilibre de distributie interfazica.</li> </ul> |                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |     |

Data completării  
IUNIE 2014

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de laborator

Data avizării în departament  
IUNIE 2014

Semnătura directorului de departament

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1.Date despre program

|                                       |                             |
|---------------------------------------|-----------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI |
| 1.2 Facultatea                        | CHIMIE                      |
| 1.3 Departamentul                     | CHIMIE FIZICA               |
| 1.4 Domeniul de studii                | CHIMIE                      |
| 1.5 Ciclu de studii                   | Licență                     |
| 1.6 Programul de studii/Calificarea   | BIOCHIMIE TEHNOLOGICA       |

### 2.Date despre disciplină

|                                          |                                          |               |   |                       |   |                         |                |      |
|------------------------------------------|------------------------------------------|---------------|---|-----------------------|---|-------------------------|----------------|------|
| 2.1 Denumirea disciplinei                | APLICAȚIILE TEORIEI GRUPURILOR ÎN CHIMIE |               |   |                       |   |                         |                |      |
| 2.2 Titularul activităților de curs      |                                          |               |   |                       |   |                         |                |      |
| 2.3 Titularul activităților de laborator |                                          |               |   |                       |   |                         |                |      |
| 2.4 Anul de studiu                       | II                                       | 2.5 Semestrul | 3 | 2.6 Tipul de evaluare | V | 2.7 Regimul disciplinei | Conținut       | DS   |
|                                          |                                          |               |   |                       |   |                         | Obligativitate | DFac |

### 3.Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

|                                                                                                |    |                    |    |               |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------------------|----|---------------|-----|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână                                                                  | 2  | din care: 3.2 curs | 2  | 3.3 laborator | 0   |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ                                                         | 28 | din care: 3.5 curs | 28 | 3.6 laborator | 0   |
| Distribuția fondului de timp                                                                   |    |                    |    |               | Ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                    |    |                    |    |               | 7   |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |    |                    |    |               | 3   |
| Pregătire laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri                                    |    |                    |    |               | 6   |
| Tutoriat                                                                                       |    |                    |    |               | 4   |
| Examinări                                                                                      |    |                    |    |               | 2   |
| Alte activități .....                                                                          |    |                    |    |               | -   |
| 3.7 Total ore studiu individual                                                                |    |                    |    |               | 22  |
| 3.8 Total ore pe semestru (3.4. + 3.7)                                                         |    |                    |    |               | 50  |
| 3.9. Numărul de credite                                                                        |    |                    |    |               | 2   |

### 4.Precondiții (acolo unde este cazul)

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.1 de curriculum | <ul style="list-style-type: none"> <li>Cursul reprezintă o continuare a curriculum-ului de nivel licență, necesar pregătirii fundamentale de chimist. Înțelegerea acestui curs se bazează pe cunoașterea unor noțiuni elementare prezentate în cadrul cursurilor: <ul style="list-style-type: none"> <li>Chimie generală (anul I)</li> <li>Fizică (anul I): cuantică</li> <li>Algebră liniară și elemente de statistică matematică (anul I)</li> <li>Bazele chimiei organice (anul I)</li> <li>Reactivitatea compușilor organici (anul I)</li> </ul> </li> </ul> |
| 4.2 de competențe | <ul style="list-style-type: none"> <li>Abilități de operare pe calculator (căutare de informație pe Internet folosind motoare de căutare, operarea unor programe simple în Windows).</li> <li>Capacități și atitudini de relaționare și comunicare necesare lucrului în echipe de 2-3 studenți.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                       |

## 5. Condiții (acolo unde este cazul)

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1 de desfășurare a cursului      | <ul style="list-style-type: none"><li>• Studenții se vor prezenta la curs cu telefoanele mobile închise.</li><li>• Prezența este obligatorie (70%).</li><li>• Nu va fi acceptată întârzierea.</li><li>• Rezolvarea temelor se face pe parcursul semestrului, la termenele stabilite.</li></ul> |
| 5.2 de desfășurare a laboratorului |                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

## 6. Competențe specifice acumulate

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale | <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>C1. Operarea cu noțiuni de structura și reactivitate a compusilor chimici</b><br/>C1.1 Recunoașterea și descrierea conceptelor, abordărilor, teoriilor, metodelor și modelelor elementare privitoare la structura și reactivitatea compusilor chimici.<br/>C1.2 Explicarea și interpretarea unor proprietăți, concepte, abordări, teorii, modele și noțiuni fundamentale de structura și reactivitate a compusilor chimici.<br/>C1.3 Aplicarea noțiunilor fundamentale pentru rezolvarea problemelor asociate structurii și reactivității compusilor chimici.<br/>C1.4 Analiza critică a modelelor și teoriilor existente cu privire la structura și reactivitatea compusilor chimici.</li><li>• <b>C2. Determinarea compoziției, structurii și proprietăților fizico-chimice a unor compusi chimici</b><br/>C2.1 Identificarea conceptelor și a metodelor utilizate pentru determinarea compoziției, structurii și a proprietăților fizico-chimice ale compusilor chimici.<br/>C2.2 Descrierea și interpretarea metodelor și tehnicilor folosite la determinarea structurii și a proprietăților compusilor chimici; prelucrarea și interpretarea rezultatelor.<br/>C2.3 Utilizarea corectă a metodelor specifice de analiză a structurii și proprietăților compusilor chimici.<br/>C2.4 Analiza critică a metodelor aplicate pentru determinarea compoziției, structurii și a proprietăților fizico-chimice ale unor compusi chimici.<br/>C2.5 Realizarea unor rapoarte științifice cu privire la determinarea structurii și stabilirea proprietăților fizico-chimice ale compusilor chimici.</li><li>• <b>C4. Abordarea interdisciplinară a unor teme din domeniul chimiei</b><br/>C4.2 Realizarea conexiunilor necesare utilizării fenomenelor chimice, pe baza noțiunilor fundamentale din domenii conexe (matematica)<br/>C4.3 Aplicarea cunostintelor interdisciplinare pentru tratarea complexă a fenomenelor chimice<br/>C4.4 Utilizarea adecvată a metodelor și principiilor disciplinelor cu caracter conex în rezolvarea unor procese chimice</li></ul> |
| Competențe transversale | <ul style="list-style-type: none"><li>• Executarea sarcinilor solicitate conform cerințelor precizate și în termenele impuse, cu respectarea normelor de etică profesională și de conduită morală, urmând un plan de lucru prestabilit.</li><li>• Rezolvarea sarcinilor solicitate în concordanță cu obiectivele generale stabilite prin integrarea în cadrul unui grup de lucru.</li><li>• Informarea și documentarea permanentă în domeniul sau de activitate în limba română.</li><li>• Preocuparea pentru perfecționarea rezultatelor activității profesionale prin implicarea în activități desfășurate.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

## 7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | <ul style="list-style-type: none"><li>• Prezentarea conceptelor fundamentale de teoria grupurilor de simetrie ale sistemelor moleculare, combinațiilor complexe și rețelelor cristaline, precum și a metodelor de aplicare a acestora în studiul structurii electronice și în spectroscopia de vibrație (IR și Raman) și electronică, atât ca baze teoretice, cât și ca metode/aplicații pe date experimentale, în vederea formării</li></ul> |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                           | competențelor cognitive și funcțional-acționale ale studentului.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 7.2 Obiectivele specifice | <ul style="list-style-type: none"> <li>Cursul tratează noțiuni fundamentale de teoria grupurilor de simetrie, integrând cunoștințe de matematică și chimie.</li> <li>Cunoașterea principiilor de bază ale teoriei grupurilor de simetrie; determinarea grupului de simetrie al unui sistem molecular dat; aplicarea teoriei grupurilor în determinarea formei orbitalilor hibridi, a orbitalilor moleculari; în probleme de reactivitate chimică; în spectroscopie.</li> <li>Aplicarea interdisciplinară a unor concepte de matematică la probleme de chimie structurală și spectroscopie.</li> <li>Îmbogățirea cunoștințelor de chimie structurală, prin adăugarea de noi cunoștințe, noi explicații la bagajul deja existent; îmbogățirea limbajului chimic.</li> <li>Abilitatea de aplicare a cunoștințelor de chimie structurală în ramuri înrudite.</li> </ul> |

## 8. Conținuturi

| 8.1 Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Metode de predare                                                    | Observații |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|------------|
| 8.1.1. Grupuri punctuale de simetrie<br>8.1.1.1. Grup. Simetrie.<br>8.1.1.2. Elemente de simetrie. Operatori de simetrie.<br>8.1.1.3. Grup punctual de simetrie. Subgrup, clasă.<br>8.1.1.4. Simboluri Schöenflies. Exemple.<br>8.1.1.5. Exerciții.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Prelegerea, Explicația<br>Conversația, Descrierea<br>Problematizarea | 2 ore      |
| 8.1.2. Simetrie moleculară<br>8.1.2.1. Determinarea grupului de simetrie al unei molecule.<br>8.1.2.3. Modificarea simetriei moleculare în urma substituției.<br>8.1.2.4. Chiralitate, polaritate.<br>8.1.2.5. Exerciții.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Prelegerea, Explicația<br>Conversația, Descrierea<br>Problematizarea | 2 ore      |
| 8.1.3. Determinarea elementelor de simetrie și a grupului punctual de simetrie ale unor sisteme moleculare prin vizualizare cu programul 3DMolSym.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Prelegerea, Explicația<br>Conversația, Descrierea<br>Problematizarea | 2 ore      |
| 8.1.4. Reprezentări ale grupului de simetrie.<br>8.1.4.1. Reprezentări ireductibile.<br>8.1.4.2. Reprezentări reductibile.<br>8.1.4.3. Exerciții și probleme.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Prelegerea, Explicația<br>Conversația, Descrierea<br>Problematizarea | 2 ore      |
| 8.1.5. Baza de reprezentare și tabel de caractere.<br>8.1.5.1. Bază de reprezentare.<br>8.1.5.2. Tabele de caractere. Exemple.<br>8.1.5.3. Exerciții și probleme.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Prelegerea, Explicația<br>Conversația, Descrierea<br>Problematizarea |            |
| 8.1.6. Aplicații ale teoriei grupurilor: activitatea vibrațiilor moleculare.<br>8.1.6.1. Moduri de vibrație. Determinarea simetriei unui mod de vibrație.<br>8.1.6.2. Reprezentare reductibilă vibrațională.<br>8.1.6.3. Spectre de vibrație IR și Raman. Intensitatea unei benzi. Determinarea activității unei vibrații în spectrele IR și Raman. Forma spectrului experimental. Exemple.<br>8.1.6.4. Impactul modificării simetriei moleculare asupra formei spectrelor de vibrație.<br>8.1.6.5. Spectre IR și Raman ale complexilor de coordonare.<br>8.1.6.6. Activitatea modurilor de vibrație ale moleculelor adsorbite pe suprafețe cristaline.<br>8.1.6.7. Exerciții și probleme. | Prelegerea, Explicația<br>Conversația, Descrierea<br>Problematizarea | 2 ore      |
| 8.1.7. Determinarea activității în spectrele IR și Raman a modurilor de vibrație ale unor sisteme moleculare prin vizualizare cu programul 3DNormalModes.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Prelegerea, Explicația<br>Conversația, Descrierea<br>Problematizarea | 2 ore      |
| 8.1.8. Aplicații ale teoriei grupurilor: hibridizarea orbitalilor atomici.<br>8.1.8.1. Orbitali atomici hibridi (OH). Formarea OH din OA puri.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Prelegerea, Explicația<br>Conversația, Descrierea<br>Problematizarea | 2 ore      |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                       |       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------|
| 8.1.8.2. Simetria OH.<br>8.1.8.3. Exemple: hibridizările $sp^2$ , $sp^3$ , $d^2sp^3$ .<br>8.1.8.4. Exerciții și probleme.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                       |       |
| 8.1.9. Aplicații ale teoriei grupurilor: simetria orbitalilor moleculari.<br>8.1.9.1. Orbitali moleculari (OM). Aproximația LCAO.<br>8.1.9.2. Simetria OM.<br>8.1.9.3. Exemple: molecule unghiulare $AH_2$ , molecule liniare $AH_2$ , naftalina.<br>8.1.9.4. Modul de formare a OM ai moleculei de apă.<br>8.1.9.5. Simetria OM în compuși anorganici și organometalici ( $AB_4$ , $AB_6$ ).<br>8.1.9.6. Exerciții și probleme.                                                | Prelegerea, Explicația<br>Conversația , Descrierea<br>Problematizarea |       |
| 8.1.10. Aplicarea teoriei grupurilor în chimia coordinativă.<br>8.1.10.1. Structura electronică a ionilor metalici izolați.<br>8.1.10.2. Modificări induse de prezența liganzilor ( $ML_4$ , $ML_6$ ).<br>8.1.10.3. Diagrame de OM și forma OM pentru complecși cu simetrie tetraedrică și octaedrică.<br>8.1.10.4. Termeni spectrali, reguli de selecție. Spectre electronice ale complexilor ionilor metalici.<br>8.1.10.5. Exerciții și probleme.                            | Prelegerea, Explicația<br>Conversația , Descrierea<br>Problematizarea | 2 ore |
| 8.1.11. Aplicații ale teoriei grupurilor: reguli de selecție în spectrele electronice ale moleculelor.<br>8.1.11.1. Stări electronice moleculare. Termeni moleculari. Tranziții electronice.<br>8.1.11.2. Probabilitatea de tranziție: tăria oscilatorului. Tranziții permise, tranziții interzise.<br>8.1.11.3. Exemplu: naftalina.<br>8.1.11.4. Exerciții și probleme.                                                                                                        | Prelegerea, Explicația<br>Conversația , Descrierea<br>Problematizarea | 2 ore |
| 8.1.12. Aplicarea teoriei grupurilor în studiul reactivității chimice.<br>8.1.12.1. Procese disociative. Reguli de selecție. Diagrame de corelație.<br>8.1.12.2. Încrucișări între stările moleculare, încrucișări permise și interzise (avoided crossing).<br>8.1.12.3. Reacții periclice. Disrotatoriu, conrotatoriu. Forma și simetria OM.<br>8.1.12.2. Reguli Woodward-Hoffmann. Diagrame de OM. Reacții permise termic sau fotochimic.<br>8.1.12.3. Exerciții și probleme. | Prelegerea, Explicația<br>Conversația , Descrierea<br>Problematizarea | 2 ore |
| 8.1.13. Grupuri de simetrie cristalografice.<br>8.1.13.1. Tipuri de rețele 1D și 2D.<br>8.1.13.2. Elemente și operații de simetrie. Grupuri de simetrie 2D.<br>8.1.13.3. Rețele 3D, rețele Bravais.<br>8.1.13.4. Grupuri cristalografice punctuale de simetrie, grupuri de simetrie 3D.<br>8.1.13.5. Exerciții și probleme.                                                                                                                                                     | Prelegerea, Explicația<br>Conversația , Descrierea<br>Problematizarea | 2 ore |
| 8.1.14. Aplicații ale grupurilor de simetrie cristalografice.<br>8.1.14.1. Principiul difracției de raze X pe cristale.<br>8.1.14.2. Simetrie Laue.<br>8.1.14.3. Absențe sistematice. Interpretarea difractogramei.<br>8.1.14.4. Cristale chirale.<br>8.1.14.3. Exerciții și probleme.                                                                                                                                                                                          | Prelegerea, Explicația<br>Conversația , Descrierea<br>Problematizarea | 2 ore |

#### Bibliografie

1. F. Albert Cotton, „Chemical Applications of Group Theory”, 3rd Ed., John Wiley&Sons, NY, USA, 1990.
2. Sidney F. A. Kettle, „Symmetry and Structure: Readable Group Theory for Chemists”, 3rd Ed., John Wiley & Sons, Chichester, England, 2007.
3. . M. Lesk, Introduction to Symmetry and Group Theory for Chemists, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 2004.
4. D. M. Bishop, Group Theory and Chemistry, Dover Publications, Inc. , New York, 1973.
5. E. Bright Wilson, Jr., J. C. Decius, Paul C. Cross, Molecular Vibrations. The Theory of Infrared and Raman Vibrational Spectra, McGraw-Hill, 1955.
6. K. Nakamoto, Infrared and Raman Spectra of Inorganic and Coordination Compounds, 6th Edition, Wiley, 2009.
7. 3DMolSym, Molwave, <http://www.molwave.com/software/3dmolsym/3dmolsym.htm>.



8. 3DnormalModes, Molwave, [www.molwave.com/software/3dnormalmodes/3dnormalmodes.htm](http://www.molwave.com/software/3dnormalmodes/3dnormalmodes.htm)

|               |                   |            |
|---------------|-------------------|------------|
| 8.2 Laborator | Metode de predare | Observații |
|---------------|-------------------|------------|

## 9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

- Prin însușirea conceptelor teoretico-metodologice și abordarea aspectelor practice incluse în disciplina *Aplicațiile teoriei grupurilor în chimie, II*, studenții dobândesc un bagaj de cunoștințe consistent, în concordanță cu competențele parțiale cerute pentru ocupațiile posibile prevăzute în Grila 1 – RNCIS.
- Cursul este astfel conceput și structurat încât să permită absolventului, prin cunoștințele teoretice și aplicate acumulate, să poată corela noțiuni de teoria grupurilor cu proprietăți de structură electronică ale moleculelor și sistemelor cristaline și proprietăți spectroscopice. Totodată, studenții vor fi capabili să analizeze critic și să evalueze modele științifice. Noțiunile acumulate de absolvent sunt necesare pentru parcurgerea curriculumului următoarelor cursuri prevăzute în planul de învățământ:
  - Biochimie cuantică
  - Reactivitate chimică și fotochimie
  - Stereochimie anorganică
  - Chimia anorganică a stării solide
  - Analiză instrumentală: metode spectrometrice
  - Analiză structurală
  - Analiză structurală în chimia organică
  - Caracterizarea materialelor solide

## 10. Evaluare

| Tip activitate                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 10.1 Criterii de evaluare                                                                                                                            | 10.2 Metode de evaluare                                                                                                                                                                                                                     | 10.3 Pondere din nota finală |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 10.7 Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Corectitudinea răspunsurilor – înțelegerea și aplicarea corectă a problematicei tratate la curs<br>Rezolvarea corectă a exercițiilor și problemelor. | <b>Verificare scrisă</b><br>Intenția de fraudă la examen se pedepsește cu eliminarea din examen.<br>Frauda la examen se pedepsește prin exmatriculare conform regulamentului<br><b>Teme pentru acasă</b><br>(se predau la datele stabilite) | 70%<br><br>30 %              |
| 10.8 Laborator                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                             |                              |
| 10.6. Standard minim de performanță                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                             |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nota 5 (cinci), conform baremului.</li> <li>• Cunoașterea unor noțiuni de bază asupra teoriei grupurilor de simetrie: determinarea elementelor de simetrie și a grupului unei molecule, chiralitate, polaritate, aplicarea grupurilor în chimia coordinativă, activitate în IR și Raman, regulile Woodward-Hoffmann.</li> </ul> |                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                             |                              |

Data completării  
Iunie 2014

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de laborator

Semnătura directorului de departament

Data avizării în departament  
Iunie 2014

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1.Date despre program

|                                       |                             |
|---------------------------------------|-----------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI |
| 1.2 Facultatea/Departamentul          | LIMBI STRAINE               |
| 1.3 Catedra                           | LIMBI MODERNE               |
| 1.4 Domeniul de studii                | CHIMIE                      |
| 1.5 Ciclu de studii                   | Licență                     |
| 1.6 Programul de studii/Calificarea   | BIOCHIMIE TEHNOLOGICĂ       |

### 2.Date despre disciplină

|                                        |                          |               |   |                       |   |                         |                |      |
|----------------------------------------|--------------------------|---------------|---|-----------------------|---|-------------------------|----------------|------|
| 2.1 Denumirea disciplinei              | PRACTICA LIMBII FRANCEZE |               |   |                       |   |                         |                |      |
| 2.2 Titularul activităților de curs    |                          |               |   |                       |   |                         |                |      |
| 2.3 Titularul activităților de seminar |                          |               |   |                       |   |                         |                |      |
| 2.4 Anul de studiu                     | II                       | 2.5 Semestrul | 3 | 2.6 Tipul de evaluare | V | 2.7 Regimul disciplinei | Conținut       | DC   |
|                                        |                          |               |   |                       |   |                         | Obligativitate | DFac |

### 3.Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

|                                                                                                |    |                    |  |             |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------------------|--|-------------|-----|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână                                                                  | 2  | din care: 3.2 curs |  | 3.3 seminar | 2   |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ                                                         | 28 | din care: 3.5 curs |  | 3.6 seminar | 28  |
| 3.7 Distribuția fondului de timp                                                               |    |                    |  |             | Ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                    |    |                    |  |             | 5   |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |    |                    |  |             | 5   |
| Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri                          |    |                    |  |             | 5   |
| Tutoriat                                                                                       |    |                    |  |             |     |
| Examinări                                                                                      |    |                    |  |             | 2   |
| Alte activități .....                                                                          |    |                    |  |             | 5   |
| 3.7 Total ore studiu individual                                                                |    |                    |  |             | 22  |
| 3.8 Total ore pe semestru (3.4. + 3.7)                                                         |    |                    |  |             | 50  |
| 3.9 Numărul de credite                                                                         |    |                    |  |             | 2   |

### 4.Precondiții (acolo unde este cazul)

|                   |  |
|-------------------|--|
| 4.1 de curriculum |  |
| 4.2 de competențe |  |

### 5.Condiții (acolo unde este cazul)

|                                                |            |
|------------------------------------------------|------------|
| 5.1 de desfășurare a cursului                  |            |
| 5.2 de desfășurare a seminarului/laboratorului | • Nivel B1 |

### 6.Competențe specifice acumulate

|                         |                                                                                                                                                                             |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale | <ul style="list-style-type: none"><li>Descrierea și prezentarea timpurilor gramaticale</li><li>Descrierea și prezentarea metodelor specifice formării cuvintelor.</li></ul> |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizarea acestor concepte, noțiuni și metode pentru dezvoltarea gândirii critice.</li> <li>Dezvoltarea capacității de a aplica în mod creativ informația dobândită.</li> </ul>                                                     |
| Competențe transversale | <ul style="list-style-type: none"> <li>Îndeplinirea la termen, în mod riguros, eficient și responsabil, a unor sarcini profesionale cu grad ridicat de complexitate, în condiții de autonomie decizională, cu respectarea riguroasă a deontologiei profesionale.</li> </ul> |

## 7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | <ul style="list-style-type: none"> <li>Studentii trebuie să deprindă abilitatea de a distinge între diferitele abordări teoretice.</li> <li>Studentii vor dobândi abilitatea de a gândi critic și de a face conexiuni între diferitele mecanisme de formare a cuvintelor. Și utilizare a valorilor verbului.</li> </ul>                             |
| 7.2 Obiectivele specifice             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Studentii trebuie să deprindă abilitatea de a identifica mecanismele specifice analizei structurii cuvintelor, să utilizeze în contexte proprii vocabularul de specialitate.</li> <li>Dezvoltarea gândirii critice și analitice, a competențelor de argumentare logică pe suport oral și în scris</li> </ul> |

## 8. Conținuturi

| 8.1 Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Metode de predare                                                              | Observații |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 8.2 Seminar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Metode de predare                                                              | Observații |
| 8.2.1. Indicativul ( prezent, trecut, viitor, concordanta timpurilor)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea, Portofoliu | 4 ore      |
| 8.2.2. Conditionalul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea, Portofoliu | 4 ore      |
| 8.2.3. Subjonctivul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea, Portofoliu | 4 ore      |
| 8.2.4. Substantivul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea, Portofoliu | 6 ore      |
| 8.2.5. Pronumele și adjectivul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea, Portofoliu | 5 ore      |
| 8.2.6. Redactarea de scrisori oficiale, neoficiale, eseuri, CV, formulare de aplicare pentru un post                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea, Portofoliu | 5 ore      |
| <b>Bibliografie</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>H. Augé et al., <i>Tout va bien !</i>, méthode de français, 3 vol., Paris, Clé International, 2005</li> <li>Eliane Cloose, <i>Le Français du monde du travail</i>, Presses Universitaires de Grenoble, 2004.</li> <li>J. Courtillon et G. D. de Salins, <i>Libre Echange</i>, méthode de français, 3 vol., Paris, Hatier/Didier, 1991.</li> <li>J. Delcos, B. Leclercq, M. Suvanto, <i>Carte de visite. Français des relations professionnelles</i>, Paris, Didier, 2000</li> <li>Jacky Girardet et al, <i>Campus</i>, vol. 4, Paris, Clé International, 2005.</li> <li>Régine Mérieux, Yves Loiseau, Béatrice Bouvier, <i>Connexions</i>, 3 vol., Paris, Didier, 2005.</li> <li>Anne Monnerie, <i>La France aux cents visages</i>, Paris, Hatier/Didier - FLE, 1996</li> <li>Marie-Louise et al, <i>Cadre commun</i>, A1, A2, B1, Paris, Clé International, 2005.</li> <li>Jean-Luc Penfornis, <i>français.com</i>, méthode de français professionnel et des affaires, Paris, Clé International, 2002.</li> <li>Jean-Luc Penfornis, <i>Vocabulaire progressif du français des affaires, avec 200 exercices</i>, Paris, Clé International, 2004.</li> </ol> |                                                                                |            |

## 9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Seminarul dezvoltă competențe care le permit studenților accesul la literatura de specialitate în limba franceză</li> <li>În elaborarea sarcinilor de lucru s-a ținut seama de codurile etice și de standardele de cunoaștere specifice comunității academice a UVT.</li> </ul> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 10.Evaluare

| Tip activitate                     | 10.1 Criterii de evaluare                                                                                                  | 10.2 Metode de evaluare | 10.3 Pondere din nota finală |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|
| 10.4 Curs                          |                                                                                                                            |                         |                              |
| 10.5 Seminar                       | Gândire critică, originalitate, calitatea argumentării.<br>Parcurgerea lecturilor obligatorii și participarea la discuții. | Sarcini aplicative      | 50%                          |
|                                    |                                                                                                                            | Portofoliu lingvistic   | 50%                          |
| 10.6 Standard minim de performanță |                                                                                                                            |                         |                              |
| • Prezența la toate seminariile    |                                                                                                                            |                         |                              |

Data completării  
MAI 2014

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar

Data avizării în departament  
MAI 2014

Semnătura directorului de departament

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1.Date despre program

|                                       |                             |
|---------------------------------------|-----------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI |
| 1.2 Facultatea/Departamentul          | LIMBI STRAINE               |
| 1.3 Catedra                           | LIMBI MODERNE               |
| 1.4 Domeniul de studii                | CHIMIE                      |
| 1.5 Ciclu de studii                   | Licență                     |
| 1.6 Programul de studii/Calificarea   | BIOCHIMIE TEHNOLOGICĂ       |

### 2.Date despre disciplină

|                                        |                         |               |   |                       |   |                         |                |      |
|----------------------------------------|-------------------------|---------------|---|-----------------------|---|-------------------------|----------------|------|
| 2.1 Denumirea disciplinei              | PRACTICA LIMBII ENGLEZE |               |   |                       |   |                         |                |      |
| 2.2 Titularul activităților de curs    |                         |               |   |                       |   |                         |                |      |
| 2.3 Titularul activităților de seminar |                         |               |   |                       |   |                         |                |      |
| 2.4 Anul de studiu                     | II                      | 2.5 Semestrul | 3 | 2.6 Tipul de evaluare | V | 2.7 Regimul disciplinei | Conținut       | DC   |
|                                        |                         |               |   |                       |   |                         | Obligativitate | DFac |

### 3.Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

|                                                                                                |    |                    |  |             |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------------------|--|-------------|-----|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână                                                                  | 2  | din care: 3.2 curs |  | 3.3 seminar | 2   |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ                                                         | 28 | din care: 3.5 curs |  | 3.6 seminar | 28  |
| 3.7 Distribuția fondului de timp                                                               |    |                    |  |             | Ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                    |    |                    |  |             | 5   |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |    |                    |  |             | 5   |
| Pregătire seminarii, teme, referate, portofolii și eseuri                                      |    |                    |  |             | 5   |
| Tutoriat                                                                                       |    |                    |  |             |     |
| Examinări                                                                                      |    |                    |  |             | 2   |
| Alte activități .....                                                                          |    |                    |  |             | 5   |
| 3.7 Total ore studiu individual                                                                |    |                    |  |             | 22  |
| 3.8 Total ore pe semestru (3.4. + 3.7)                                                         |    |                    |  |             | 50  |
| 3.9 Numărul de credite                                                                         |    |                    |  |             | 2   |

### 4.Precondiții (acolo unde este cazul)

|                   |  |
|-------------------|--|
| 4.1 de curriculum |  |
| 4.2 de competențe |  |

### 5.Condiții (acolo unde este cazul)

|                                                |            |
|------------------------------------------------|------------|
| 5.1 de desfășurare a cursului                  |            |
| 5.2 de desfășurare a seminarului/laboratorului | • Nivel B1 |

### 6.Competențe specifice acumulate

|                         |                                                                                                                                                                                |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale | <ul style="list-style-type: none"> <li>Descrierea și prezentarea timpurilor gramaticale</li> <li>Descrierea și prezentarea metodelor specifice formării cuvintelor.</li> </ul> |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizarea acestor concepte, noțiuni și metode pentru dezvoltarea gândirii critice.</li> <li>Dezvoltarea capacității de a aplica în mod creativ informația dobândită.</li> </ul>                                                     |
| Competențe transversale | <ul style="list-style-type: none"> <li>Îndeplinirea la termen, în mod riguros, eficient și responsabil, a unor sarcini profesionale cu grad ridicat de complexitate, în condiții de autonomie decizională, cu respectarea riguroasă a deontologiei profesionale.</li> </ul> |

## 7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | <ul style="list-style-type: none"> <li>Studentii trebuie să deprindă abilitatea de a distinge între diferitele abordări teoretice.</li> <li>Studentii vor dobândi abilitatea de a gândi critic și de a face conexiuni între diferitele mecanisme de formare a cuvintelor. Și utilizare a valorilor verbului.</li> </ul>                             |
| 7.2 Obiectivele specifice             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Studentii trebuie să deprindă abilitatea de a identifica mecanismele specifice analizei structurii cuvintului, să utilizeze în contexte proprii vocabularul de specialitate.</li> <li>Dezvoltarea gândirii critice și analitice, a competențelor de argumentare logică pe suport oral și în scris</li> </ul> |

## 8. Conținuturi

| 8.1 Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Metode de predare                                                              | Observații |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 8.2 Seminar/laborator                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Metode de predare                                                              | Observații |
| 8.2.1. Studierea vocabularului de specialitate                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea, Portofoliu | 4 ore      |
| 8.2.2. Traduceri                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea, Portofoliu | 4 ore      |
| 8.2.3. Analiza de text și interpretare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea, Portofoliu | 4 ore      |
| 8.2.4. Competențele de ascultat și citit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea, Portofoliu | 6 ore      |
| 8.2.5. Exprimarea orală și în scris                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea, Portofoliu | 5 ore      |
| 8.2.6. Redactarea de scrisori oficiale, neoficiale, eseuri, CV, formulare de aplicare pentru un post                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea, Portofoliu | 5 ore      |
| <b>Bibliografie</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>McCarthy, Michael, Rebecca Hughes, and Ronald Carter. <i>Exploring Grammar in Context: Upper-intermediate and Advanced</i>. Cambridge University Press, 2000.</li> <li>McDowall, David. <i>An Illustrated History of Britain</i>. London: Longman, 2000. Oakland, John. <i>British Civilization: An Introduction</i>. Oxford: Routledge, 2006.</li> <li>Swan, Michael. <i>Practical English Usage</i>. Oxford, 2001.</li> <li>Thomson, A.J., Martinet A.V. <i>A Practical English Grammar</i>. London: Longman, 1997.</li> <li>Vince, Michael. <i>New First Certificate Language Practice</i>. Oxford: Macmillan, 2007.</li> <li>Baciu, I. 1998: English Morphology, TUB.</li> <li>Quirk, R.G. Leech, S. Greenbaum, J. Svartvik: A GRAMMAR OF CONTEMPORARY ENGLISH, Chapters 1,2,3,4,5,6 (p.1-533).</li> <li>Collins Cobuild (1): Prepositions, Harper Collins Publishers, 1995.</li> <li>Dictionar frazeologic englez-roman, A. Nicolescu, L. Pamfil-Teodoreanu, I. Preda, M. Tatos, Editura științifică și enciclopedică, București, 1982.</li> <li>Gramatica limbii engleze, L. Levitchi, I.A. Preda, Editura științifică, București, 1967.</li> <li>Stefanescu, I.: English Morphology, II (Nominal and Verbal Categories), 1988, TUB.</li> <li>Swan, M.: Practical English Usage, Longman, 1998, London. Thomson &amp; Martinet: English Grammar, vol. I-III.</li> </ol> |                                                                                |            |

## 9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

- Seminarul dezvoltă competențe care le permit studenților accesul la literatura de specialitate în limba engleză.
- În elaborarea sarcinilor de lucru s-a ținut seama de codurile etice și de standardele de cunoaștere specifice comunității academice a UVT.

## 10.Evaluare

| Tip activitate                                                                                                     | 10.1 Criterii de evaluare                                                                                                  | 10.2 Metode de evaluare                         | 10.3 Pondere din nota finală |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------|
| 10.4 Curs                                                                                                          |                                                                                                                            |                                                 |                              |
| 10.5 Seminar                                                                                                       | Gândire critică, originalitate, calitatea argumentării.<br>Parcurgerea lecturilor obligatorii și participarea la discuții. | Sarcini aplicative<br><br>Portofoliu lingvistic | 50%<br><br>50%               |
| 10.6 Standard minim de performanță                                                                                 |                                                                                                                            |                                                 |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prezența și efectuarea tuturor laboratoarelor și seminariilor.</li> </ul> |                                                                                                                            |                                                 |                              |

Data completării  
MAI 2014

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar

Data avizării în departament  
MAI 2014

Semnătura șefului departament

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1.Date despre program

|                                       |                                           |
|---------------------------------------|-------------------------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI               |
| 1.2 Facultatea                        |                                           |
| 1.3 Departamentul                     | DEPARTAMENTUL DE EDUCAȚIE FIZICĂ ȘI SPORT |
| 1.4 Domeniul de studii                | CHIMIE                                    |
| 1.5 Ciclu de studii                   | Licență                                   |
| 1.6 Programul de studii/Calificarea   | BIOCHIMIE TEHNOLOGICĂ                     |

### 2.Date despre disciplină

|                                        |    |               |   |                                                             |   |                         |                |      |
|----------------------------------------|----|---------------|---|-------------------------------------------------------------|---|-------------------------|----------------|------|
| 2.1 Denumirea disciplinei              |    |               |   | EDUCAȚIE FIZICĂ ȘI SPORT - ACTIVITĂȚI MOTRICE DE TIMP LIBER |   |                         |                |      |
| 2.2 Titularul activităților de curs    |    |               |   |                                                             |   |                         |                |      |
| 2.3 Titularul activităților de seminar |    |               |   |                                                             |   |                         |                |      |
| 2.4 Anul de studiu                     | II | 2.5 Semestrul | 4 | 2.6 Tipul de evaluare                                       | V | 2.7 Regimul disciplinei | Conținut       | DC   |
|                                        |    |               |   |                                                             |   |                         | Obligativitate | DFac |

### 3.Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

|                                                                                                    |    |                    |   |             |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------------------|---|-------------|-----|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână                                                                      | 1  | din care: 3.2 curs | - | 3.3 seminar | 1   |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ                                                             | 14 | din care: 3.5 curs | - | 3.6 seminar | 14  |
| Distribuția fondului de timp                                                                       |    |                    |   |             | ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                        |    |                    |   |             |     |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren     |    |                    |   |             |     |
| Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri                              |    |                    |   |             | 2   |
| Tutoriat                                                                                           |    |                    |   |             | 2   |
| Examinări                                                                                          |    |                    |   |             | 2   |
| Alte activități: participare la competiții sportive, participare la organizare evenimente sportive |    |                    |   |             | 4   |
| 3.7 Total ore studiu individual                                                                    |    |                    |   |             | 1   |
| 3.9 Total ore pe semestru                                                                          |    |                    |   |             | 25  |
| 3.10 Numărul de credite                                                                            |    |                    |   |             | 1   |

### 4.Precondiții (acolo unde este cazul)

|                   |  |
|-------------------|--|
| 4.1 de curriculum |  |
| 4.2 de competențe |  |

### 5.Condiții (acolo unde este cazul)

|                                                |  |
|------------------------------------------------|--|
| 5.1 de desfășurare a cursului                  |  |
| 5.2 de desfășurare a seminarului/laboratorului |  |



## 6.Competențe specifice acumulate

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Competențe profesionale:</p> <p>CT2. Identificarea rolurilor si responsabilitatilor intr-o echipa plurispecializata si aplicarea de tehnici de relationare si munca eficienta in cadrul echipei</p> <p>CT3. Identificarea oportunitatilor de formare continua si valorificarea eficienta a resurselor si tehnicilor de invatare pentru propria dezvoltare</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Competențe explicitate prin descriptori de nivel:<br/> <b>Cunoaștere și înțelegere</b> (<i>cunoașterea și utilizarea adecvata a noțiunilor specifice disciplinei</i>) <ul style="list-style-type: none"> <li>Acumularea de cunoștințe privind activitățile motrice;</li> <li>Cunoștințe privind efectele activităților motrice asupra organismului;</li> <li>Cunoștințe privind metodologia conceperii programelor de activ. motrice de timp liber;</li> <li>Cunoștințe privind solicitările funcționale în vederea solicitării efortului;</li> </ul> </li> <li><b>Explicare și interpretare</b> (<i>explicarea și interpretarea unor idei, proiecte, procese, precum și a conținuturilor teoretice și practice ale disciplinei</i>) <ul style="list-style-type: none"> <li>Definirea obiectivelor, sarcinilor specifice activităților desfășurate;</li> <li>Mijloace de implementare a programelor de timp liber;</li> <li>Comunicarea în sport și relațiile publice( integrarea socială);</li> <li>Promovarea interdisciplinarității științelor motrice;</li> <li>Capacitatea de a înțelege,opera și extinde activ. motrică în timpul liber si recreere;</li> <li>Capacitatea de a valorifica efectele pozitive ale activ. motrice asupra personalității și calității vieții;</li> </ul> </li> <li><b>Instrumental – aplicative</b> (<i>proiectarea, conducerea și evaluarea activităților practice specifice; utilizarea unor metode, tehnici și instrumente de investigare și de aplicare</i>) <ul style="list-style-type: none"> <li>Să conceapă programe sportive de timp liber pentru recreere;</li> <li>Să conceapă și să aplice programe sportive de pregătire sau perfecționare;</li> <li>Să coordoneze, să se integreze și să participe la activitățile sportive ;</li> <li>Să identifice soluții privind optimizarea timpului liber;</li> <li>Să mobilizeze resursele umane în acțiunea de voluntariat;</li> <li>Să cunoască modalitățile de evaluare a stării de sănătate ( capacității de efort )</li> </ul> </li> <li><b>Atitudinale</b> (<i>manifestarea unei atitudini pozitive și responsabile față de domeniul științific / cultivarea unui mediu științific centrat pe valori și relații democratice / promovarea unui sistem de valori culturale, morale și civice / valorificarea optima și creativa a propriului potențial în activitățile științifice / implicarea în dezvoltarea instituțională și în promovarea inovațiilor științifice / angajarea în relații de parteneriat cu alte persoane - instituții cu responsabilități similare / participarea la propria dezvoltare profesională</i>) <ul style="list-style-type: none"> <li>Să se integreze și să participe la activitățile sportive promovând valorile fair-play-ului;</li> <li>Să dezvolte relații principale și constructive cu partenerii sociali;</li> <li>Să se adapteze la situații noi;</li> <li>Să dezvolte atitudini pro-active , gândire pozitivă și relații interpersonale.</li> </ul> </li> </ul> |
| <p>Competențe transversale</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Conștientizarea nevoii de formare continuă;</li> <li>Familiarizarea cu rolurile și activitățile specifice;</li> <li>Executarea responsabilă a sarcinilor profesionale.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

## 7.Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

|                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>7.1 Obiectivul general al disciplinei</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Dezvoltarea fizică armonioasă și optimizarea stării de sănătate</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                 |
| <p>7.2 Obiectivele specifice</p>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Dobândirea cunoștințelor teoretice specifice educației fizice cu aplicații pe ramuri de sport;</li> <li>Învățarea și perfecționarea mijloacelor specifice disciplinelor sportive predate;</li> <li>Dezvoltarea calităților motrice necesare practicării exercițiilor fizice în mod independent.</li> </ul> |

## 8. Conținuturi

| 8.1 Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Metode de predare                                | Observații |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|------------|
| 8.2 Seminar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Metode de predare                                | Observații |
| <p>Lucrări practice:</p> <p>8.2.1. Evaluarea somato-funcțională;</p> <p>8.2.2. Evaluarea motrică;</p> <p>8.2.3. Sporturi colective: volei, handbal, fotbal, baschet;</p> <p>8.2.4. Programe pentru dezvoltare fizică armonioasă;</p> <p>8.2.5. Sportul, formă a practicării exercițiilor fizice;</p> <p>8.2.6. Programe pentru educarea esteticii mișcării;</p> <p>8.2.7. Programe pentru prelucrarea selectivă a aparatului locomotor;</p> <p>8.2.8. Programe pentru optimizarea condiției fizice;</p> <p>8.2.9. Programe pentru educarea elasticității musculare și supleței articulare;</p> <p>8.2.10. Programe pentru combaterea stresului; Programe pentru combaterea obezității;</p> <p>8.2.12. Programe pentru corectarea atitudinilor vicioase;</p> <p>8.2.13. Sporturi colective: volei, handbal, fotbal, baschet;</p> <p>8.2.14. Verificare intermediară;</p> | Explicația; Demonstrația; Analogia și modelarea. |            |
| <p><b>Bibliografie</b></p> <p>1. Ganciu M., si colab. – Activitatea fizică independentă și valorificarea prin mișcare a timpului liber, vol I, Editura Universității din București, 2010</p> <p>2. Îndrumare practico-metodice proprii disciplinelor sportive predate</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                  |            |

## 9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

- Prin conținutul și obiectivele sale specifice, disciplina educație fizică oferă cadrul favorabil formării unui sistem de competențe (specifice și transversale) menite să faciliteze inserția pe piața muncii, precum și recunoașterea profesională a beneficiarilor direcți.

## 10. Evaluare

| Tip activitate                                                                                                                                                                                                                             | 10.1 Criterii de evaluare                                                    | 10.2 Metode de evaluare      | 10.3 Pondere din nota finală |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| 10.5 Seminar                                                                                                                                                                                                                               | Promovarea probelor de motricitate, generale și specifice ramurilor de sport | Verificare practico-metodică | 60%                          |
|                                                                                                                                                                                                                                            | Testare continuă pe parcursul semestrului                                    | Verificare practică          | 20%                          |
|                                                                                                                                                                                                                                            | Activitățile gen teme / referate / proiecte / voluntariat                    |                              | 20%                          |
| <p>10.6 Standard minim de performanță:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Promovarea verificării practico-metodice;</li> <li>Frecvență săptămânală;</li> <li>Participare la o competiție sportivă de nivel universitar.</li> </ul> |                                                                              |                              |                              |

Data completării  
Iunie 2014

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar

Data avizării în department  
Iunie 2014

Semnătura directorului de departament

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1.Date despre program

|                                       |                                        |
|---------------------------------------|----------------------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI            |
| 1.2 Facultatea                        | FACULTATEA DE CHIMIE                   |
| 1.3 Departamentul                     | CHIMIE ORGANICĂ, BIOCHIMIE ȘI CATALIZĂ |
| 1.4 Domeniul de studii                | CHIMIE                                 |
| 1.5 Ciclu de studii                   | Licență                                |
| 1.6 Programul de studii/Calificarea   | BIOCHIMIE TEHNOLOGICA                  |

### 2.Date despre disciplină

|                                          |                    |               |   |                       |   |                         |                |    |
|------------------------------------------|--------------------|---------------|---|-----------------------|---|-------------------------|----------------|----|
| 2.1 Denumirea disciplinei                | BIOCHIMIE GENERALĂ |               |   |                       |   |                         |                |    |
| 2.2 Titularul activităților de curs      |                    |               |   |                       |   |                         |                |    |
| 2.3 Titularul activităților de laborator |                    |               |   |                       |   |                         |                |    |
| 2.4 Anul de studiu                       | II                 | 2.5 Semestrul | 4 | 2.6 Tipul de evaluare | E | 2.7 Regimul disciplinei | Conținut       | DC |
|                                          |                    |               |   |                       |   |                         | Obligativitate | DI |

### 3.Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

|                                                                                                |    |                    |    |               |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------------------|----|---------------|-----|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână                                                                  | 5  | din care: 3.2 curs | 2  | 3.3 laborator | 3   |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ                                                         | 70 | din care: 3.5 curs | 28 | 3.6 laborator | 42  |
| Distribuția fondului de timp                                                                   |    |                    |    |               | Ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                    |    |                    |    |               | 28  |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |    |                    |    |               | 14  |
| Pregătire laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri                                    |    |                    |    |               | 25  |
| Tutoriat                                                                                       |    |                    |    |               | 7   |
| Examinări                                                                                      |    |                    |    |               | 6   |
| Alte activități .....                                                                          |    |                    |    |               | -   |
| 3.7 Total ore studiu individual                                                                |    |                    |    |               | 80  |
| 3.8 Total ore pe semestru (3.4. + 3.7)                                                         |    |                    |    |               | 150 |
| 3.9. Numărul de credite                                                                        |    |                    |    |               | 6   |

### 4.Precondiții (acolo unde este cazul)

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.1 de curriculum | <ul style="list-style-type: none"> <li>Chimie organică (cunoștințe de bază ale structurii și reactivității compușilor organici cu funcțiuni simple și mixte, heterocicli, noțiuni de structură moleculară și cunoștințe de stereochemie)</li> <li>Chimie analitică</li> <li>Chimie fizică</li> </ul> |
| 4.2 de competențe | <ul style="list-style-type: none"> <li>Tehnici simple de laborator (preparare soluții, determinare pH, recunoașterea sticlăriei, etc.)</li> </ul>                                                                                                                                                    |

### 5.Condiții (acolo unde este cazul)

|                                    |                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1 de desfășurare a cursului      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Sistem oral</li> </ul>                                                                                                                                              |
| 5.2 de desfășurare a laboratorului | <ul style="list-style-type: none"> <li>Laboratorul necesită condiții standard de biochimie (laborator de creștere a celulelor, cameră sterilă, hotă sterilă, centrifugi, incubatoare, autoclav,</li> </ul> |

|  |                                                                                   |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------|
|  | sisteme de electroforeză, spectrofotometru uv-vis), calculatoare, acces Internet. |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------|

## 6.Competențe specifice acumulate

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cunoașterea și înțelegerea conceptelor, abordărilor, teoriilor, metodelor și modelelor elementare privitoare la structura și funcțiile biomoleculelor.</li> <li>• Explicarea și interpretarea unor proprietăți, concepte, abordări, teorii, modele și noțiuni fundamentale legate de structura și rolul biomoleculelor.</li> <li>• Cunoașterea și înțelegerea unor experimente de laborator cu grad mediu de dificultate.</li> <li>• Descrierea și interpretarea metodelor, tehnicilor și procedeele folosite în biochimie.</li> <li>• Cunoașterea metodelor generale și specifice de analiză pentru biomolecule în conformitate cu standardele în vigoare.</li> <li>• Utilizarea cunoștințelor de bază pentru explicarea și interpretarea unor variate tipuri de concepte, situații, procese, în procesul de proiectare științifică.</li> </ul> |
| Competențe transversale | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepția și prezentarea unui proiect de specialitate cu asistență calificată.</li> <li>• Capacitatea de organizare și de lucru în cadrul unei echipe mici (2-3 indivizi).</li> <li>• Capacitatea de însușire a unor noi cunoștințe științifice și dezvoltarea profesională prin utilizarea eficientă a resurselor proprii precum și utilizarea capacității de comunicare într-o limbă de circulație internațională.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

## 7.Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cursul are ca scop prezentarea noțiunilor fundamentale legate de structura și funcția biologică a principalelor clase de compuși biochimici</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 7.2 Obiectivele specifice             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cunoașterea și utilizarea noțiunilor de structura și rolul biologic al aminoacizilor, peptidelor și proteinelor.</li> <li>• Cunoașterea și înțelegerea structurii proteinelor ca bază a unor procese fundamentale precum cataliza enzimatică.</li> <li>• Cunoașterea și utilizarea noțiunilor de structura și rolul biologic al carbohidraților</li> <li>• Efectuarea unor experimente fundamentale în biochimie și urmărirea aplicării riguroase a metodelor de analiză și a normelor de laborator.</li> </ul> |

## 8.Conținuturi

| 8.1 Curs                                                                                                                                                         | Metode de predare                                             | Observații |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|------------|
| 8.1.1. Introducere. Relația între biochimie și celelalte științe ale vieții. Bazele moleculare ale vieții. Compoziția elementală a materiei vii.                 | Prelegerea. Explicația. Conversația.                          | 2 ore      |
| 8.1.2. Apa și viața. Organizarea chimică a celulei. Ierarhia biomoleculelor.                                                                                     | Prelegerea. Explicația. Conversația.Problematizarea. Testarea | 2 ore      |
| 8.1.3. Proteine: clasificare, funcții biologice. Determinismul genetic al structurii primare a proteinelor.                                                      | Prelegerea. Explicația. Conversația.Problematizarea. Testarea | 2 ore      |
| 8.1.4. Structura secundară a proteinelor. Factorii care stabilizează structura secundară a proteinelor. Diagrama Ramachandran.                                   | Prelegerea. Explicația. Conversația.Problematizarea. Testarea | 2 ore      |
| 8.1.5. Structura tridimensională a proteinelor. Conformație versus configurație. Relația structură tridimensională - funcție biologică. Denaturarea proteinelor. | Prelegerea. Explicația. Conversația.Problematizarea. Testarea | 2 ore      |
| 8.1.6. Mecanisme de reglare a activității proteinelor. Biosinteza versus degradare. Turnover-ul proteinelor.                                                     | Prelegerea. Explicația. Conversația.Problematizarea. Testarea | 2 ore      |
| 8.1.7. Mecanisme de reglare a activității proteinelor. Modificări post-tranlaționale.                                                                            | Prelegerea. Explicația. Conversația.Problematizarea. Testarea | 2 ore      |

|                                                                                                                                                           |                                                                  |       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-------|
| 8.1.8. Aminoacizi rar întâlniți în proteine. Aminoacizi non-proteinogeni.                                                                                 | Prelegerea. Explicația.<br>Conversația.Problematizarea. Testarea | 2 ore |
| 8.1.9. Aspecte legate de structura și funcțiile carbohidraților. Veriga dintre viu și non-viu. Derivați ai monozaharidelor cu semnificație biologică.     | Prelegerea. Explicația.<br>Conversația.Problematizarea. Testarea | 2 ore |
| 8.1.10. Rolul biologic al polizaharidelor. Relația structură-funcție biologică.                                                                           | Prelegerea. Explicația.<br>Conversația.Problematizarea. Testarea | 2 ore |
| 8.1.11. Glicoproteine și proteoglicani.                                                                                                                   | Prelegerea. Explicația.<br>Conversația.Problematizarea. Testarea | 2 ore |
| 8.1.12. Lipide: clasificare, rol biologic. Acizi grași: nomenclatură chimică vs. nomenclatură biochimică. Triacilglicerolii și numerotarea stereochemică. | Prelegerea. Explicația.<br>Conversația.Problematizarea. Testarea | 2 ore |
| 98.1.13. Fosfolipide. Baza moleculară a structurii membranelor celulare                                                                                   | Prelegerea. Explicația.<br>Conversația.Problematizarea. Testarea | 2 ore |
| 8.1.14. Glicolipide. Lipoproteine.                                                                                                                        | Prelegerea. Explicația.<br>Conversația.Problematizarea. Testarea | 2 ore |

#### Bibliografie

1. David L Nelson;Michael M Cox, Lehninger Principles of Biochemistry, 6<sup>th</sup> Edition, 2012, ISBN-10: 1-4292-3414-8
2. Charles M. Grisham and Reginald H. Garrett, Biochemistry 5<sup>th</sup> Edition, 2012, ISBN-10-1133106293
3. Donald Voet, Biochemistry 4<sup>th</sup> Edition, 2011, ISBN 978-0-470-57095-1
4. Bruce Alberts, Alexander Johnson, Julian Lewis, Martin Raff, Keith Roberts, Peter Walter, Molecular Biology of the Cell Edition, 2007, ISBN 9780815341055
5. Ileana C. Fărcășanu, Maria I. Gruia, Biochimie Medicală, Editura Universității din București, 2005
6. Veronica Dinu, Eugen Trutia, Elena Popa-Cristea, Aurora Popescu - Biochimie medicală, Editura medicală, 2006

| 8.2 Laborator                                                                                                                                            | Metode de predare                                                                | Observații |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 8.2.1. Norme de protecția muncii și de etica experimentării. Prepararea soluțiilor tampon.                                                               | Conversația, experimentarea, învățarea prin descoperire, rezolvarea de probleme. | 3 ore      |
| 8.2.2. Determinarea experimentală a pH-ului izoelectric al unei proteine. Calculul pH-ului izoelectric al unei proteine pornind de la structura primară. | Conversația, experimentarea, învățarea prin descoperire, rezolvarea de probleme. | 3 ore      |
| 8.2.3. Extracția proteinelor totale din materiale biologice.                                                                                             | Conversația, experimentarea, învățarea prin descoperire, rezolvarea de probleme. | 6 ore      |
| 8.2.4. Electroforeza proteinelor totale în gel de poliacrilamidă.                                                                                        | Conversația, experimentarea, învățarea prin descoperire, rezolvarea de probleme. | 6 ore      |
| 8.2.5. Denaturarea unei proteine globulare. Identificarea condițiilor de renaturare.                                                                     | Conversația, experimentarea, învățarea prin descoperire, rezolvarea de probleme. | 6 ore      |
| 8.2.6. Izolarea carbohidraților din materii vegetale. Identificarea carbohidraților prin cromatografie orizontal-circulară.                              | Conversația, experimentarea, învățarea prin descoperire, rezolvarea de probleme. | 6 ore      |
| 8.2.7. Determinarea enzimatică a carbohidraților.                                                                                                        | Conversația, experimentarea, învățarea prin descoperire, rezolvarea de probleme. | 3 ore      |
| 8.2.9. Obținerea fosfolipidelor din membrane celulare.                                                                                                   | Conversația, experimentarea, învățarea prin descoperire, rezolvarea de probleme. | 6 ore      |
| 8.2.10. Prezentarea datelor finale. Colocviu de laborator. Prezentarea proiectelor individuale.                                                          | Conversația, experimentarea, învățarea prin descoperire, rezolvarea de probleme. | 3 ore      |

#### Bibliografie

1. Robert L. Switzer, Liam F. Garrity, Experimental Biochemistry, 3rd Edition, 1999
2. Shawn O. Farrell, Lynne Taylor, Ryan T. Ranallo, Experiments in Biochemistry: A Hands-on Approach, Brooks/Cole Pub Co, 2005

## 9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

- Elaborarea de proiecte profesionale cu utilizarea unor principii și metode consacrate în domeniu.
- Aplicarea unor principii și metode de bază pentru rezolvarea de probleme/situații bine definite, tipice domeniului în condiții de asistență calificată.
- Elaborarea de proiecte profesionale cu utilizarea unor principii și metode consacrate în domeniu.
- Executarea responsabilă a sarcinilor profesionale, în condiții de autonomie restrânsă și asistență calificată.
- Aplicarea unor principii și metode de bază pentru rezolvarea de probleme/situații bine definite, tipice domeniului în condiții de asistență calificată.
- Familiarizarea cu rolurile și activitățile specifice muncii în echipă și distribuirea de sarcini pentru nivelurile subordonate.

## 10. Evaluare

| Tip activitate                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 10.1 Criterii de evaluare                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 10.2 Metode de evaluare                                                                                                                                                 | 10.3 Pondere din nota finală |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 10.4 Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <p><b>Examen scris</b><br/> <b>Examinare parțială (verificare pe parcurs)</b><br/>                     Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la curs, argumentarea soluțiilor problemelor. Rezolvarea corectă a problemelor.</p> <p>Participare la curs</p> | Examen scris – accesul la examen este condiționat de promovarea colcvului de laborator și a unui număr de cel puțin 10 prezențe la curs.                                | 70%                          |
| 10.5 Laborator                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Realizarea de manieră autonomă a experimentelor.<br>Elaborarea unui proiect pe o temă dată.<br>Cunoașterea și înțelegerea limbajului tehnic specific domeniului într-o limbă de circulație internațională.                                                                                                    | Prezența, parcurgerea tuturor lucrărilor practice de laborator și promovarea testărilor pe parcurs sau a colcvului de laborator reprezintă condiție de acces la examen. | 30%                          |
| 10.6 Standard minim de performanță <ul style="list-style-type: none"> <li>• Punctajul minim total este de 50%.</li> <li>• Se recomandă prezența la minimum 75% din cursuri.</li> <li>• Studenții au obligativitatea să efectueze toate lucrările de laborator.</li> </ul> <p>În urma parcurgerii cursului și a activităților de laborator, sunt așteptate următoarele standarde minime de performanță:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicarea modelelor și teoriilor existente pentru stabilirea structurii compușilor studiați.</li> <li>• Folosirea corectă a materialelor, substanțelor și aparaturii, respectarea normelor de protecția muncii la efectuarea experimentelor.</li> <li>• Efectuarea unei documentări adecvate, folosind reviste și cărți de specialitate.</li> <li>• Realizarea de manieră autonomă a experimentelor.</li> <li>• Elaborarea unui proiect pe o temă dată.</li> <li>• Cunoașterea și înțelegerea limbajului tehnic specific domeniului într-o limbă de circulație internațională.</li> </ul> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                         |                              |

Data completării  
Iunie 2014

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de laborator

Data avizării în departament  
Iunie 2014

Semnătura directorului de departament

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1.Date despre program

|                                       |                                        |
|---------------------------------------|----------------------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI            |
| 1.2 Facultatea                        | FACULTATEA DE CHIMIE                   |
| 1.3 Departamentul                     | CHIMIE ORGANICA, BIOCHIMIE SI CATALIZA |
| 1.4 Domeniul de studii                | CHIMIE                                 |
| 1.5 Ciclul de studii                  | Licență                                |
| 1.6 Programul de studii/Calificarea   | BIOCHIMIE TEHNOLOGICA                  |

### 2.Date despre disciplină

|                                          |                                    |               |   |                       |   |                         |                |    |
|------------------------------------------|------------------------------------|---------------|---|-----------------------|---|-------------------------|----------------|----|
| 2.1 Denumirea disciplinei                | APLICATII IN CHIMIA BIOMOLECULELOR |               |   |                       |   |                         |                |    |
| 2.2 Titularul activităților de curs      |                                    |               |   |                       |   |                         |                |    |
| 2.3 Titularul activităților de laborator |                                    |               |   |                       |   |                         |                |    |
| 2.4 Anul de studiu                       | II                                 | 2.5 Semestrul | 4 | 2.6 Tipul de evaluare | E | 2.7 Regimul disciplinei | Conținut       | DS |
|                                          |                                    |               |   |                       |   |                         | Obligativitate | DI |

### 3.Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

|                                                                                                |    |                    |    |               |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------------------|----|---------------|-----|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână                                                                  | 5  | din care: 3.2 curs | 2  | 3.3 laborator | 3   |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ                                                         | 70 | din care: 3.5 curs | 28 | 3.6 laborator | 42  |
| Distribuția fondului de timp                                                                   |    |                    |    |               | Ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                    |    |                    |    |               | 28  |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |    |                    |    |               | 14  |
| Pregătire laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri                                    |    |                    |    |               | 25  |
| Tutoriat                                                                                       |    |                    |    |               | 7   |
| Examinări                                                                                      |    |                    |    |               | 6   |
| Alte activități .....                                                                          |    |                    |    |               | -   |
| 3.7 Total ore studiu individual                                                                |    |                    |    |               | 80  |
| 3.8 Total ore pe semestru (3.4. + 3.7)                                                         |    |                    |    |               | 150 |
| 3.9. Numărul de credite                                                                        |    |                    |    |               | 6   |

### 4.Precondiții (acolo unde este cazul)

|                   |                                          |
|-------------------|------------------------------------------|
| 4.1 de curriculum | • Cunoștințe generale de chimie organică |
| 4.2 de competențe | • Abilități de lucru în laborator        |

### 5.Condiții (acolo unde este cazul)

|                                    |                                                                        |
|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 5.1 de desfășurare a cursului      | • Este obligatorie prezența la cel puțin 10 cursuri                    |
| 5.2 de desfășurare a laboratorului | • Prezența obligatorie.<br>• Respectarea normelor de protecția muncii. |

### 6.Competențe specifice acumulate

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>C1. Operarea cu noțiuni de structura, stereochemie, obținere, reactivitate și aplicațiile biomoleculilor.</b><br/>C1.1. Explicarea și interpretarea unor noțiuni, structura, stereochemie, metode de obținere și proprietăți chimice ale glucidelor.<br/>C1.2. Explicarea și interpretarea unor noțiuni, structura, proprietăți caracteristice ale aminoacizilor, structura moleculară a peptidelor și proteinelor și aplicațiile acestora.<br/>C1.3. Explicarea și interpretarea unor noțiuni, structura, proprietăți tinctoriale ale coloranților utilizați în chimia alimentară, farmaceutică și cosmetică.<br/>C1.4. Descrierea unor compusi naturali importanți.<br/>C1.5. Utilizarea corectă a formulelor de structura, a metodelor de obținere și reactivității biomoleculilor.</li> <li>• <b>C2. Aplicarea noțiunilor fundamentale pentru rezolvarea problemelor asociate structurii și reactivității biomoleculilor</b><br/>C2.1 Rezolvarea exercițiilor asociate structurii, obținerii și reactivității glucidelor.<br/>C2.2 Rezolvarea exercițiilor asociate structurii, obținerii și reactivității aminoacizilor, peptidelor și proteinelor.<br/>C2.2 Rezolvarea exercițiilor asociate structurii, obținerii și proprietăților coloranților cu aplicații în chimia alimentară, farmaceutică și cosmetică.</li> </ul> |
| Competențe transversale | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Executarea sarcinilor solicitate conform cerințelor precizate și în termenele impuse, cu respectarea normelor de etică profesională și de conduită morală, urmând un plan de lucru prestabilit</li> <li>• Rezolvarea sarcinilor solicitate în concordanță cu obiectivele generale stabilite prin integrarea în cadrul unui grup de lucru</li> <li>• Informarea și documentarea permanentă în domeniul său de activitate în limba română</li> <li>• Preocuparea pentru perfecționarea rezultatelor activității profesionale prin implicarea în activitățile desfășurate.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

## 7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cunoașterea unor noțiuni generale, structura, stereochemie, obținere, reactivitate și aplicații ale biomoleculilor.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 7.2 Obiectivele specifice             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Îmbogățirea cunoștințelor de chimie organică prin adăugarea de noi cunoștințe, noi explicații la bagajul deja existent; îmbogățirea limbajului chimic.</li> <li>• Utilizarea corectă a noțiunilor de chimie organică.</li> <li>• Capacitatea de înțelegere a noțiunilor predate și de aplicare a acestora în cazuri concrete.</li> <li>• Abilitatea de aplicare a cunoștințelor de chimie organică în ramuri înrudite.</li> </ul> |

## 8. Conținuturi

| 8.1 Curs                                                                                                                           | Metode de predare                                                | Observații |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|------------|
| 8.1.1. Obiectivele cursului. Importanța. Aplicații. Glucide. Clasificare. Monozaharide. Familii configurative.                     | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea | 2 ore      |
| 8.1.2. Structura aciclică și ciclică a monozaharidelor. Mutarotație și anomerie, epimerizare.                                      | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea | 2 ore      |
| 8.1.3. Proprietăți fizice ale monozaharidelor. Reactivitatea grupei carbonil a monozaharidelor.                                    | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea | 2 ore      |
| 8.1.4. Reactivitatea grupei hidroxil a monozaharidelor. Reacții de protejare și deprotejare grupelor hidroxil ale monozaharidelor. | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea | 2 ore      |



|                                                                                                                                                                                                        |                                                                    |       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------|
| 8.1.5. Interconversia monozaharidelor (metode de cresterea si micsorarea catenei). Aplicatii. Compusi inruditi cu monozaharide: ozamine, deoxizaharuri, vitamina C.                                    | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematicizarea | 2 ore |
| 8.1.6. Oligozaharide. Generalitati privind structura si reactivitatea acestora. Dizaharide: Reprezentanti importanti si aplicatii. trehaloza, maltoza, celobioza, zaharoza, lactoza.                   | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematicizarea | 2 ore |
| 8.1.7. Polizaharide. Caracteristici structurale. Reprezentanti importanti.                                                                                                                             | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematicizarea | 2 ore |
| 8.1.8. Heterozide. Structura. Reprezentanti importanti                                                                                                                                                 | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematicizarea | 2 ore |
| 8.1.9. Structura moleculara. Proprietati caracteristice ale aminoacizilor. Metode de scindare in enantiomeri ale aminoacizilor racemici.                                                               | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematicizarea | 2 ore |
| 8.1.10. Peptide si proteine. Clasificare. Structura moleculara a peptidelor si proteinelor.                                                                                                            | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematicizarea | 2 ore |
| 8.1.11. Metode de stabilirea structurii primare a peptidelor si a proteinelor.                                                                                                                         | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematicizarea | 2 ore |
| 8.1.12. Metode de sinteză ale peptidelor.                                                                                                                                                              | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematicizarea | 2 ore |
| 8.1.13. Nucleozide si nucleotide. Structura. Reprezentanti.                                                                                                                                            | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematicizarea | 2 ore |
| 8.1.14. Coloranți. Relația structură-culoare. Clasificare. Proprietăți tinctoriale. Coloranți azoici. Reprezentanți importanți și aplicații întâlnite în chimia alimentară, farmaceutică și cosmetică. | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematicizarea | 2 ore |

#### Bibliografie

1. C.D.Nenitescu – Chimie Organica- vol.I si II; Ed.Didactica si pedagogica, 1980
2. M. Avram, "Chimie organică", vol. II, Ed. Zecasin, 1995
3. A.Nicolae si A.Ciobanu – Curs de chimie organica-Centrul de Multiplicare IPB, 1984
4. C. Cercasov, I. Baci, D. Popovici, "Capitole speciale de chimie organică" – Exerciții și probleme, Ed. Univ. București, 1995
5. Ch. Zălaru, C. Cercasov, A. Ciobanu, "Curs de chimie organică", Ed. Univ. București, 2003
6. M. Iovu, "Chimie organică", Ed. a Va, București, 2005
7. Ch. Zălaru, C. Cercasov, A. Ciobanu, "Curs de chimie organică", ed. a 2-a revazuta si adaugita, Ed. Univ. București, 2012

| 8.2 Laborator                                                           | Metode de predare                                                    | Observații |
|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|------------|
| 8.2.1. Protectia muncii. Prezentarea lucrarilor de laborator.           | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematicizarea | 3 ore      |
| 8.2.2. Sinteza O-pentaacetil $\alpha$ -D-glucopiranozei.                | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematicizarea | 3 ore      |
| 8.2.3. Sinteza O-pentaacetil $\beta$ -D-glucopiranozei.                 | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematicizarea | 3 ore      |
| 8.2.4. Sinteza osazonei D-glucozei.                                     | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematicizarea | 3 ore      |
| 8.2.5. Sinteza fenil-D-glucosotriazolului.                              | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematicizarea | 3 ore      |
| 8.2.6. Reactii de identificare a glucidelor.                            | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematicizarea | 3 ore      |
| 8.2.7. Hidroliza zaharozei cu izolarea D-glucozei                       | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematicizarea | 3 ore      |
| 8.2.7. Celuloza. Identificarea proprietatilor fizice si chimice.        | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematicizarea | 3 ore      |
| 8.2.8. Identificarea de aminoacizi. Cromatografie in strat subtire.     | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematicizarea | 3 ore      |
| 8.2.9. Hidroliza citidinei si identificarea bazei azotate si a pentozei | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematicizarea | 3 ore      |
| 8.2.11. Sinteza uridinei                                                | Experimentul; Explicația; Conversația;                               | 3 ore      |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                       |       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Descrierea; Problematizarea                                           |       |
| 8.2.12. Sinteza $\beta$ -naftoloranului.                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Experimentul; Explicația; Conversația;<br>Descrierea; Problematizarea | 3 ore |
| 8.2.13. Sinteza rosu de <i>p</i> -nitroanilina (rosu para).                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Experimentul; Explicația; Conversația;<br>Descrierea; Problematizarea | 3 ore |
| 8.2.14. Colocviu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Experimentul; Explicația; Conversația;<br>Descrierea; Problematizarea | 3 ore |
| Bibliografie<br>1. A.Nicolae, A.Ciobanu, D.Gavriliu, O.Maior – Chimie organica experimentală –Ed ArsDocenti, 2001.<br>2. I.Baciu, C.Cercasov, A.Gioaba, O.Maior, A.Nicolae – Capitole speciale de chimie organica- Lucrari practice-Ed.Univ.Buc, 1994.<br>3. Ch. Zălaru, “ <i>Lucrări practice de chimie organică</i> ”, Ed. Univ. București, 2003 |                                                                       |       |

## 9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

- Prin însușirea conceptelor teoretico-metodologice și abordarea aspectelor practice incluse în disciplina Aplicații în chimia biomoleculilor, studenții dobândesc un bagaj de cunoștințe consistent, în concordanță cu competențele parțiale cerute pentru ocupațiile posibile prevăzute în Grila 1 – RNCIS.

## 10. Evaluare

| Tip activitate                                                                               | 10.1 Criterii de evaluare                                                                                                                                                             | 10.2 Metode de evaluare                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 10.3 Pondere din nota finală |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 10.4 Curs                                                                                    | Corectitudinea răspunsurilor – înțelegerea și aplicarea corectă a problematicei tratate la curs<br>Rezolvarea corectă a exercițiilor și problemelor propuse pe parcursul semestrului. | Examen scris – accesul la examen este condiționat de promovarea colocviului de laborator și a unui număr de cel puțin 10 prezențe la curs.<br>Examenul este scris.<br>Intenția de fraudă la examen se pedepsește cu eliminarea din examen.<br>Frauda la examen se pedepsește prin exmatriculare conform regulamentului. | 70%                          |
| 10.5 Laborator                                                                               | Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la laborator<br>Colocviu-cunoștințe lucrări practice                                          | 14 prezențe pe parcursul semestrului, parcurgerea tuturor lucrărilor practice de laborator și a colocviului de laborator reprezintă condiție de acces la examen.<br>Examen scris + discuții                                                                                                                             | 30%                          |
| 10.6 Standard minim de performanță - Nota 5 (cinci) la examen și colocviu conform baremului. |                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                              |

Data completării  
MAI 2014

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de laborator

Data avizării în departament  
Iunie 2014

Semnătura directorului de departament

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1.Date despre program

|                                       |                                        |
|---------------------------------------|----------------------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI            |
| 1.2 Facultatea                        | FACULTATEA DE CHIMIE                   |
| 1.3 Departamentul                     | CHIMIE ORGANICA, BIOCHIMIE ȘI CATALIZĂ |
| 1.4 Domeniul de studii                | CHIMIE                                 |
| 1.5 Ciclu de studii                   | Licență                                |
| 1.6 Programul de studii/Calificarea   | BIOCHIMIE TEHNOLOGICA                  |

### 2.Date despre disciplină

|                                          |                    |               |   |                       |   |                         |                |    |
|------------------------------------------|--------------------|---------------|---|-----------------------|---|-------------------------|----------------|----|
| 2.1 Denumirea disciplinei                | CHIMIE BIOORGANICĂ |               |   |                       |   |                         |                |    |
| 2.2 Titularul activităților de curs      |                    |               |   |                       |   |                         |                |    |
| 2.3 Titularul activităților de laborator |                    |               |   |                       |   |                         |                |    |
| 2.4 Anul de studiu                       | II                 | 2.5 Semestrul | 4 | 2.6 Tipul de evaluare | E | 2.7 Regimul disciplinei | Conținut       | DS |
|                                          |                    |               |   |                       |   |                         | Obligativitate | DI |

### 3.Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

|                                                                                                |     |                    |    |               |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--------------------|----|---------------|-----|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână                                                                  | 2,5 | din care: 3.2 curs | 1  | 3.3 laborator | 1,5 |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ                                                         | 35  | din care: 3.5 curs | 14 | 3.6 laborator | 21  |
| Distribuția fondului de timp                                                                   |     |                    |    |               | Ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                    |     |                    |    |               | 12  |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |     |                    |    |               | 5   |
| Pregătire laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri                                    |     |                    |    |               | 13  |
| Tutoriat                                                                                       |     |                    |    |               | 3   |
| Examinări                                                                                      |     |                    |    |               | 2   |
| Alte activități .....                                                                          |     |                    |    |               | -   |
| 3.7 Total ore studiu individual                                                                |     |                    |    |               | 35  |
| 3.8 Total ore pe semestru (3.4. + 3.7)                                                         |     |                    |    |               | 70  |
| 3.9. Numărul de credite                                                                        |     |                    |    |               | 3   |

### 4.Precondiții (acolo unde este cazul)

|                   |                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.1 de curriculum | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Studenții trebuie să aibă cunoștințe de bază acumulate în cadrul cursurilor de Reactivitatea compușilor organici și de Compuși organici multifuncționali și heterocicli.</li> </ul> |
| 4.2 de competențe | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Studenții trebuie să știe tehnici simple de laborator (preparare soluții, determinare pH, recunoașterea sticlăriei, etc.).</li> </ul>                                               |

### 5.Condiții

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1 de desfășurare a cursului      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Amfiteatru dotat cu tabla, cretă, banci cu masa de scris, trusa de modele.</li> <li>• Studenții se prezintă la curs cu telefoanele mobile închise.</li> <li>• Studenții participă activ la curs prin rezolvarea exercițiilor și problemelor propuse pe marginea subiectului discutat și a temelor date spre rezolvare.</li> </ul> |
| 5.2 de desfășurare a laboratorului | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laborator de chimie organică dotat cu: mese de lucru și scaune de laborator,</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                           |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>tablă de scris, nișă pentru evacuarea noxelor, surse de apă și chiuvete, surse de gaz, instalație electrică, substanțe necesare sintezelor organice, balanțe, cuiburi de încălzire, plite cu agitare magnetică, aparatură pentru determinarea punctului de topire și a indicelui de refracție, termometre, sticlărie specifică de laborator.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Echipamentul de protecție (halat, mănuși, ochelari de protecție) este obligatoriu.</li> <li>Studentii trebuie să facă dovada cunoașterii factorilor de risc și a măsurilor de siguranță pentru substanțele cu care se lucrează la fiecare ședință de laborator.</li> <li>Studentii prezintă cadrului didactic raportul de laborator în ședința următoare desfășurării lucrării practice.</li> </ul> |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 6.Competențe specifice acumulate

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale | <p>Cognitive</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Cunoașterea structurii chimice și a proprietăților fizico-chimice ale compușilor bioorganici în general și a celor cu implicații în biochimie, în special.</li> <li>Cunoașterea biosintezei, rolului fiziologic și aplicațiilor practice a compușilor bioorganici.</li> </ul> <p>Abilități</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizarea cunoștințelor de bază ale chimiei organice pentru înțelegerea și explicarea structurii, proprietăților chimice și a rolului fiziologic a compușilor bioorganici.</li> <li>Capacitatea de a utiliza cunoștințele de bază ale chimiei organice pentru explicarea și interpretarea unor mecanisme și procese care stau la baza transformărilor biochimice.</li> </ul>                            |
| Competențe transversale | <p>Competențe de rol</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Executarea sarcinilor solicitate conform cerințelor precizate și în termenele impuse, cu respectarea normelor de etica profesională și de conduită morală, urmând un plan de lucru prestabilit.</li> <li>Rezolvarea sarcinilor solicitate în concordanță cu obiectivele generale stabilite prin integrarea în cadrul unui grup de lucru.</li> </ul> <p>Competențe de dezvoltare personală și profesională</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Conștientizarea necesității de formare profesională continuă.</li> <li>Capacitatea de comunicare scrisă și verbală a unor termeni specifici disciplinei în limba română.</li> <li>Utilizarea eficientă a resurselor și tehnicilor de învățare pe tot parcursul vieții.</li> </ul> |

## 7.Obiectivele disciplinei

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | <ul style="list-style-type: none"> <li>Dezvoltarea cunoștințelor, aptitudinilor, atitudinilor și comportamentului necesar în vederea desfășurării în condiții optime a unei cariere caracterizate prin interdisciplinaritate din domeniul biochimiei.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 7.2 Obiectivele specifice             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Îmbogățirea cunoștințelor de chimie organică, prin adăugarea de noi cunoștințe, noi explicații la bagajul deja existent; îmbogățirea limbajului chimic. Utilizarea corectă a noțiunilor de chimie.</li> <li>Cunoașterea noțiunilor de bază privind unele clase de compuși bioorganici cu implicații în biochimie (terpene, vitamine, steroli, hormoni etc.).</li> <li>Dezvoltarea capacităților de sinteză a unor noțiuni fundamentale de chimie.</li> <li>Capacitatea de înțelegere a relației structură – proprietăți în conexiune cu rolul fiziologic al unor compuși bioorganici și de aplicare a acestora în cazuri concrete.</li> <li>Abilitatea de aplicare a cunoștințelor de chimie organică în ramuri înrudite.</li> <li>Dezvoltarea aptitudinilor practice în aplicarea metodelor moderne de studiu a compușilor bioorganici.</li> <li>Realizarea de corelații interdisciplinare pentru a permite formarea unui specialist cu o bună pregătire profesională.</li> </ul> |

## 8. Conținuturi

| 8.1 Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Metode de predare                                                                         | Observații |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 8.1.1-8.1.2. Generalități referitoare la compuși bioorganici. Clasificare. Nomenclatură. Distribuție. Importanță aplicativă.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Prelegerea, explicația, conversația, descrierea, problematizarea                          | 2 ore      |
| 8.1.3-8.1.4. Izoprenoide. Definiție. Formula generală. Clasificare. Uleiuri volatile. Biosinteza izoprenoidelor.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Prelegerea, explicația, conversația, descrierea, problematizarea                          | 2 ore      |
| 8.1.5-8.1.6. Monoterpenoide. Monoterpenoide aciclice. Monoterpenoide monociclice. Monoterpenoide biciclice. Sesquiterpenoide. Sesquiterpenoide aciclice. Sesquiterpenoide ciclice.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Prelegerea, explicația, conversația, descrierea, problematizarea                          | 2 ore      |
| 8.1.7-8.1.8. Diterpenoide. Fitol. Vitamina K și implicarea în hemostază. Vitamina E și antioxidanții lipofili. Triterpenoide. Tetraterpenoide. Carotenoide. Vitamina A și biochimia vederii. Xantofile. Chinone cu catene izoprenoide (Coenzima Q10).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Prelegerea, explicația, conversația, descrierea, problematizarea                          | 2 ore      |
| 8.1.9-8.1.10. Steroide. Definiție. Clasificare. Structură. Steroli (colesterol, stigmasterol, $\beta$ -sitosterol, ergosterol). Acizi biliari.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Prelegerea, explicația, conversația, descrierea, problematizarea                          | 2 ore      |
| 8.1.11-8.1.12. Hormoni steroidici. Hormoni corticoizi (glucocorticoizi, mineralocorticoizi). Hormoni sexuali.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Prelegerea, explicația, conversația, descrierea, problematizarea                          | 2 ore      |
| 8.1.13-8.1.14. Alcaloizi. Definiție. Nomenclatură. Structură chimică și clasificare. Proprietăți fizice. Proprietăți chimice. Importanță aplicativă.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Prelegerea, explicația, conversația, descrierea, problematizarea                          | 2 ore      |
| <b>Bibliografie</b><br>1. O. Maior, Compuși naturali și de semisinteză, Centrul de multiplicat cursuri I.P. București, 1984.<br>2. C.D. Nenișescu, Chimie organică, Ed. Didactică și Pedagogică, București, vol. II, 1980.<br>3. C. Cercasov, C. V. Popa, Compuși naturali cu acțiune terapeutică, Ed. Universității din București, 2008.<br>4. C. Cercasov, E. Oprea, C.V. Popa, I.C. Fărcășanu, Compuși naturali cu acțiune terapeutică, partea a II-a, Ed. Universității din București, 2009.<br>5. V. Istudor, Farmacognozie Fitochimie Fitoterapie, Editura Medicală, București, vol. II, 2001.<br>6. V. Istudor, Farmacognozie Fitochimie Fitoterapie, Editura Medicală, București, vol. III, 2005.<br>7. J. Bruneton, Pharmacognosie. Phytochimie. Plantes medicinales, Editure TEC DOC-Lavoisier, Paris, 1993.<br>8. J.Mc Murry, Organic Chemistry, Brooks & Cole, 2004.<br>9. S.V. Bhat, B.A. Nagasampagi, M. Sivakumar, Chemistry of Natural Products, Springer, Berlin, 2005. |                                                                                           |            |
| 8.2 Laborator                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Metode de predare                                                                         | Observații |
| 8.2.1. Prezentarea și organizarea lucrărilor practice. Aparatura, ustensilele și reactivii de laborator uzuali din laboratorul de Chimie Bioorganică. Reguli specifice de protecția muncii.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Experimentul, explicația, exercițiul, modelarea, problematizare, conversația, descrierea. | 3 ore      |
| 8.2.2. Extracția uleiurilor volatile și identificarea unor componente prin CSS.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Experimentul, explicația, problematizarea, conversația, exercițiul.                       | 3 ore      |
| 8.2.3. Extracția carotenoidelor din plante.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Experimentul, explicația, problematizarea, conversația, exercițiul.                       | 3 ore      |
| 8.2.4. Izolarea ergosterolului din drojdie.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Experimentul, explicația, problematizarea, conversația, exercițiul.                       | 3 ore      |
| 8.2.5. Sinteza și purificarea acetatului de colesterol.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Experimentul, explicația, problematizarea, conversația, exercițiul.                       | 3 ore      |
| 8.2.6. Izolarea cafeinei din ceai sau cafea.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Experimentul, explicația, problematizarea, conversația, exercițiul.                       | 3 ore      |
| 8.2.7. Colocvii de laborator.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Problematizarea, exercițiul.                                                              | 3 ore      |
| <b>Bibliografie</b><br>1. Compuși naturali și de semisinteză. Lucrări practice, Ion Baci, Eliza Oprea, Codruța Paraschivescu, Ed. Universității din București, 2004.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                           |            |

2. [www.chemweb.com](http://www.chemweb.com)
3. Referate și fișe de lucru pentru activitățile de laborator.

## 9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

- Însușirea conceptelor teoretico-metodologice și abordarea aspectelor practice incluse în disciplina Chimie Bioorganică conduce la dobândirea unui bagaj de cunoștințe consistent, în concordanță cu competențele parțiale cerute pentru ocupațiile posibile prevăzute în Grila RNCIS.

## 10. Evaluare

| Tip activitate                                                                                | 10.1 Criterii de evaluare                                                                                                                                               | 10.2 Metode de evaluare                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 10.3 Pondere din nota finală                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 10.4 Curs                                                                                     | Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la curs, argumentarea soluțiilor problemelor. Rezolvarea corectă a problemelor. | Examen scris – accesul la examen este condiționat de promovarea colocviului de laborator și a unui număr de cel puțin 10 prezențe la curs.<br>Examenul este scris.<br>Intenția de fraudă la examen se pedepsește cu eliminarea din examen.<br>Frauda la examen se pedepsește conform regulamentului ECST al UB. | 70% din nota finală cu condiția obținerii notei 5 la lucrarea scrisă  |
| 10.5 Laborator                                                                                | Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la laborator                                                                    | 14 prezențe pe parcursul semestrului, parcurgerea tuturor lucrărilor practice de laborator și a colocviului de laborator reprezintă condiție de acces la examen.<br><br>Examinările sunt scrise și orale.                                                                                                       | 30% din nota finală cu condiția obținerii notei 5 la lucrarea scrisă. |
| 10.6 Standard minim de performanță                                                            |                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                       |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Nota 5 (cinci) la examen conform baremului.</li> </ul> |                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                       |

Data completării  
MAI 2014

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de laborator

Data avizării în departament  
IUNIE 2014

Semnătura directorului de departament

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1.Date despre program

|                                       |                                                         |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI                             |
| 1.2 Facultatea                        | FACULTATEA DE CHIMIE                                    |
| 1.3 Departamentul                     | DEPARTAMENTUL DE CHIMIE ORGANICĂ, BIOCHIMIE ȘI CATALIZĂ |
| 1.4 Domeniul de studii                | CHIMIE                                                  |
| 1.5 Ciclu de studii                   | Licență                                                 |
| 1.6 Programul de studii/Calificarea   | BIOCHIMIE TEHNOLOGICA                                   |

### 2.Date despre disciplină

|                                          |                                      |               |   |                       |   |                         |                |    |
|------------------------------------------|--------------------------------------|---------------|---|-----------------------|---|-------------------------|----------------|----|
| 2.1 Denumirea disciplinei                | PROCESE SI OPERATII IN BIOTEHNOLOGII |               |   |                       |   |                         |                |    |
| 2.2 Titularul activităților de curs      |                                      |               |   |                       |   |                         |                |    |
| 2.3 Titularul activităților de laborator |                                      |               |   |                       |   |                         |                |    |
| 2.4 Anul de studiu                       | II                                   | 2.5 Semestrul | 4 | 2.6 Tipul de evaluare | E | 2.7 Regimul disciplinei | Conținut       | DS |
|                                          |                                      |               |   |                       |   |                         | Obligativitate | DI |

### 3.Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

|                                                                                                |    |                    |    |               |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------------------|----|---------------|-----|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână                                                                  | 5  | din care: 3.2 curs | 2  | 3.3 laborator | 3   |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ                                                         | 70 | din care: 3.5 curs | 28 | 3.6 laborator | 42  |
| Distribuția fondului de timp                                                                   |    |                    |    |               | Ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                    |    |                    |    |               | 28  |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |    |                    |    |               | 14  |
| Pregătire laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri                                    |    |                    |    |               | 25  |
| Tutoriat                                                                                       |    |                    |    |               | 7   |
| Examinări                                                                                      |    |                    |    |               | 6   |
| Alte activități                                                                                |    |                    |    |               | -   |
| 3.7 Total ore studiu individual                                                                |    |                    |    |               | 80  |
| 3.8 Total ore pe semestru (3.4. + 3.7)                                                         |    |                    |    |               | 150 |
| 3.9. Numărul de credite                                                                        |    |                    |    |               | 6   |

### 4.Precondiții

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.1 de curriculum | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Parcurgerea cursului de Chimie Generală semestrul 1</li> <li>• Parcurgerea cursurilor de Chimie Organica din primele 3 semestre</li> <li>• Parcurgerea cursurilor de Chimie Anorganică din semestrele 2 si 3</li> <li>• Parcurgerea cursurilor de Termodinamică și Cinetică Chimică din semestrele 2 si 3</li> <li>• Parcurgerea cursurilor de Fizică, Matematica si Informatica din anul I de facultate</li> <li>• Cunoștințe și Competențe de Biologie la nivel de Bacalaureat</li> </ul> |
| 4.2 de competențe | <ul style="list-style-type: none"> <li>• De a recunoaște, descrie și relaționa a noțiunile elementare de fizica, biologie, chimie-fizica, chimie organica si anorganica.</li> <li>• Capacitatea de a putea efectua calcule matematice algebrice, de tip diferential si integral aplicate la procesele si fenomenele de transfer studiate</li> </ul>                                                                                                                                                                                  |

### 5.Condiții

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1 de desfășurare a cursului      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Este obligatorie prezenta studenților la cel puțin 70% din cursuri (10 din 14)</li> <li>• Studenții trebuie să participe activ la curs prin rezolvarea exercițiilor și problemelor propuse pe marginea subiectului discutat și a temelor date spre rezolvare acasă.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                  |
| 5.2 de desfășurare a laboratorului | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Echipamentul de protecție (halat, mănuși, ochelari de protecție) este obligatoriu.</li> <li>• Studenții au obligația executării tuturor celor 14 ședințe de laborator</li> <li>• Studenții trebuie să facă dovada cunoașterii factorilor de risc și a măsurilor de siguranță pentru substanțele cu care se lucrează la începutul ședinței de laborator respective.</li> <li>• Studenții prezintă cadrului didactic raportul de laborator în ședința următoare desfășurării lucrării.</li> </ul> |

## 6.Competențe specifice acumulate

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Înțelegerea principiilor care stau la baza principalelor tipuri de operații din procesele biotehnologice,</li> <li>• Dobândirea limbajului tehnic specific pentru descrierea fenomenelor și aparaturii utilizate în procesele biotehnologice,</li> <li>• Capacitate de aplicare a cunoștințelor pentru rezolvarea problemelor legate de curgerea fluidelor, transferul termic și de masă</li> <li>• Capacitate de aplicare a cunoștințelor interdisciplinare (chimie, biologie, fizică, matematică) pentru rezolvarea problemelor ce apar în conducerea unui proces biotehnologic</li> <li>• Abilități practice de efectuare a unor experimente de laborator.</li> <li>• Capacitatea de analiză și interpretare a modului de desfășurare a experimentelor de laborator și a rezultatelor obținute.</li> <li>• Abilități de elaborare și prezentare a unui raport de laborator cu descrierea modului de lucru și interpretarea rezultatelor.</li> <li>• Abilități de elaborare și prezentare a unui proiect de laborator referitor la urmărirea influenței factorilor de mediu asupra creșterii unor plante atribuite individual (prin tragere la sorti)</li> </ul> |
| Competențe transversale | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitate de aplicare a teoriei în practică</li> <li>• Capacitate de planificare a timpului de lucru</li> <li>• Capacitate de analiză și sinteză în general</li> <li>• Capacitatea de utilizare a resurselor informaționale</li> <li>• Capacitatea de adaptare la diferite situații</li> <li>• Abilitatea de a lucra în echipă</li> <li>• Capacitate de înțelegere a noțiunilor de etică universitară</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

## 7.Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cunoașterea principalelor noțiuni și a terminologiei legate de descrierea operațiilor și proceselor ce intervin în biotehnologie, prelucrarea primară și secundară a biomasei influența factorilor de mediu asupra dezvoltării biomasei.</li> <li>• Dezvoltarea de aptitudini practice în laboratorul de procese și operații în biotehnologie.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 7.2 Obiectivele specifice             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dobândirea unui quantum minim de cunoștințe tehnice, necesar pentru înțelegerea exploatării industriale cu scopul producerii unor compuși utili folosind fie agenți biologici, fie unele componente celulare sau extracelulare.</li> <li>• Familiarizarea cu limbajul tehnic specific noțiunilor fundamentale de biotehnologie, operațiile tip, aparatele și reactoarele de biosinteză implicate în câteva tipuri de procese biotehnologice.</li> <li>• Cunoașterea normelor de protecție a muncii în laboratorul procese și operații în biotehnologie</li> <li>• Aplicarea principalelor operații din procesele biotehnologice și prelucrarea rezultatelor obținute.</li> </ul> |



## 8. Conținuturi

| 8.1 Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Metode de predare                                                                                    | Observații |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 8.1.1. Obiectul de studiu și legătura cu alte discipline. Scurt istoric și perspective. Definirea proceselor biotehnologice.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Prelegerea. Explicația. Conversația.                                                                 | 2 ore      |
| 8.1.2. Elementele proceselor biotehnologice. Etapele elaborării proceselor biotehnologice. Clasificarea proceselor biotehnologice. Bilanț tehnologic. Indicatori tehnico-economici de proces.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Prelegerea. Explicația. Conversația. Problematicizarea.                                              | 2 ore      |
| 8.1.3. Operații hidro- și aerodinamice aplicate în biotehnologie: Curgerea fluidelor, aparate pentru transportul fluidelor, Amestecarea materialelor în sisteme omogene și eterogene.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Prelegerea. Explicația. Conversația. Problematicizarea. Evaluarea formativă.                         | 2 ore      |
| 8.1.4. Separarea sistemelor eterogene lichid-solid; gaz-solid.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Prelegerea. Explicația. Conversația. Problematicizarea.                                              | 2 ore      |
| 8.1.5. Operații termice realizate prin transfer termic conductiv, convectiv sau iradiere și aplicațiile lor în procesele biotehnologice. Încalzirea, Evaporarea, Răcirea, Condensarea.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Prelegerea. Explicația. Conversația. Problematicizarea. Evaluarea formativă.                         | 2 ore      |
| 8.1.6. Operații cu transfer de masă și aplicațiile lor în procesele biotehnologice: Uscarea, Liofilizarea, Cristalizarea, Biosorbția.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Prelegerea. Explicația. Conversația. Problematicizarea.                                              | 2 ore      |
| 8.1.7. Extracția, Distilarea și rectificarea aplicate la procese biotehnologice                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Prelegerea. Explicația. Conversația. Problematicizarea. Evaluarea formativă.                         | 2 ore      |
| 8.1.8. Bioreactoare.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Prelegerea. Explicația. Conversația. Problematicizarea.                                              | 2 ore      |
| 8.1.9. Resurse de materii prime regenerabile folosite în procesele biotehnologice. Biomasa. Factori de risc în procesele biotehnologice                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Prelegerea. Explicația. Conversația. Problematicizarea. Evaluarea formativă.                         | 2 ore      |
| 8.1.10. Procese biotehnologice de conversie a biomasei: Termoliza, Gazeificarea, Procese de fermentare Obținerea alcoolului etilic, Obținerea combustibilului Biodiesel. Procese de reducere și oxidare în biotehnologie.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Prelegerea. Explicația. Conversația. Problematicizarea.                                              | 6 ore      |
| 8.1.11. Tratatamentul biologic al apelor. Aplicarea proceselor biotehnologice în depoluare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Prelegerea. Explicația. Conversația. Problematicizarea. Evaluarea formativă.                         | 4 ore      |
| <b>Bibliografie</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                      |            |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ș. Jurcoane - Biotehnologii: fundamente, bioreactoare, enzime, Editura Tehnică, București, 2000.</li> <li>2. Ș. Jurcoane – Tratat de biotehnologie, vol. II, Editura Tehnică, București, 2006</li> <li>3. E. A. Bratu, Operații unitare în ingineria chimică, vol. I-III, Ed. Tehnică, 1984.</li> <li>4. A. Urdă, E. Angelescu, I. Săndulescu, Chimie Tehnologică Generală, Partea I, Cap. 1-7, Ed. Universității din București, 2002 -</li> <li>5. C. Cardot, Les traitements de l'eau – Procédés physico-chimiques et biologiques, Ed. Ellipses Paris, 2001</li> </ol> |                                                                                                      |            |
| 8.2 Laborator                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Metode de predare                                                                                    | Observații |
| 8.2.1. Noțiuni de protecția muncii în laborator. Unități de măsură (sistemul internațional). Calcule de indicatori tehnico-economici de proces.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Conversația, experimentarea, învățarea prin descoperire, rezolvarea de probleme.                     | 3 ore      |
| 8.2.2. Măsurarea debitelor fluidelor și stabilirea regimului de curgere a fluidelor prin conducte drepte.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Conversația, experimentarea, învățarea prin descoperire, rezolvarea de probleme. Evaluarea formativă | 3 ore      |
| 8.2.3. Curgerea fluidelor, determinarea fracției de goluri și a căderilor de presiune în coloane cu umplutură în strat fix sau fluidizat                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Conversația, experimentarea, învățarea prin descoperire, rezolvarea de probleme. Evaluarea formativă | 3 ore      |
| 8.2.4. Distilarea fracționată, determinarea numărului de talere teoretice                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Conversația, experimentarea, învățarea prin descoperire, rezolvarea de probleme. Evaluarea formativă | 3 ore      |
| 8.2.5. Extracția produselor de biosinteză cu solvenți selectivi în sisteme lichid-lichid                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Experimentarea, învățarea prin descoperire, rezolvarea de probleme. Evaluarea formativă              | 3 ore      |
| 8.2.6. Extracția și caracterizarea uleiurilor vegetale, materie primă pentru fabricarea combustibilului Biodiesel; Obținerea combustibilului Biodiesel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Experimentarea, învățarea prin descoperire, rezolvarea de probleme. Evaluarea formativă              | 6 ore      |

|                                                                                                                                              |                                                                                            |        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 8.2.7. Procese biotehnologice în panificație - Determinarea glutenului și activității enzimelor din făină                                    | Experimentarea, învățarea prin descoperire, rezolvarea de probleme.<br>Evaluarea formativă | 3 ore  |
| 8.2.8. Extractia amidonului din biomasa, Hidroliza amidonului<br>Obținerea etanolului prin fermentația alcoolică a hidrolizatelor amidonoase | Experimentarea, învățarea prin descoperire, rezolvarea de probleme.<br>Evaluarea formativă | 6 ore  |
| 8.2.9. Determinarea caracteristicilor apelor uzate înainte de epurare biologice cu namol activ și tratarea lor prin metode fizico-chimice    | Experimentarea, învățarea prin descoperire, rezolvarea de probleme.<br>Evaluarea formativă | 6 ore  |
| 8.2.10. Studiul privind influența factorilor de mediu asupra creșterii biomasei                                                              | Experimentarea, învățarea prin descoperire, rezolvarea de probleme.<br>Evaluarea formativă | 3 ore  |
| 8.2.11. Test practic din lucrările de laborator                                                                                              | Experimentarea, rezolvarea de probleme practice<br>Evaluarea sumativă                      | 3 ore. |

#### Bibliografie

1. Udrea, I., Stanescu, R., Cruceanu, A., Lucrări Practice de Tehnologie Chimică Generală (vol. III), Ed. Universitatea din București, 1993
2. Szabo, A., Nedelcu Gh., Angelescu E., Lucrări Practice de Tehnologie Chimică Generală, (Partea I), 1988, Centrul de Multiplicare IPB
3. C. Banu (coordonator) - Biotehnologii în industria alimentară, Editura Tehnică, București, 2000
4. I. Anghel (coordonator) - Biologia și tehnologia drojdiilor, Editura Tehnică, București, vol. II 1991, vol. III 1993.

### 9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

- Însușirea conceptelor teoretico-metodologice și abordarea aspectelor practice incluse în disciplina Procese și Operații în Biotehnologii conduce la dobândirea unui bagaj de cunoștințe consistent, în concordanță cu competențele parțiale cerute pentru ocupațiile posibile prevăzute în Grila RNCIS.

### 10. Evaluare

| Tip activitate                                                                                                                                                                                                                                                       | 10.1 Criterii de evaluare                                                                                                                                                        | 10.2 Metode de evaluare                                                                                                                                            | 10.3 Pondere din nota finală                                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 10.4 Curs                                                                                                                                                                                                                                                            | Primirea studenților la examen este condiționată de promovarea colcvului de laborator, efectuarea temelor de casă și promovarea celor două teste scrise date din materia predată | Evaluare formativă – 2 teste scrise date pe parcursul semestrului                                                                                                  | 10% din nota finală cu condiția obținerii mediei 5                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                      | Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicii tratate la curs, argumentarea soluțiilor problemelor. Rezolvarea corectă a problemelor.          | Evaluare sumativă - Examen scris –. Intenția de fraudă la examen se pedepsește cu eliminarea din examen. Frauda la examen se pedepsește conform regulamentului UB. | 70% din nota finală cu condiția obținerii notei 5 la lucrarea scrisă   |
| 10.5 Laborator                                                                                                                                                                                                                                                       | Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicii tratate și deprinderea abilităților practice                                                     | Evaluare formativă – Teme de casă/raporturi scrise                                                                                                                 | 10% din nota finală                                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                  | Evaluare sumativă - colcviu de laborator probă scrisă și probă practică                                                                                            | 10 % din nota finală cu condiția obținerii notei 5 la lucrarea scrisă. |
| 10.6 Standard minim de performanță                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                    |                                                                        |
| Nota 5 (cinci) la examen conform baremului. Cunoașterea noțiunilor de bază: tipurile de operații specifice si aparate aplicate în biotehnologie, principiile pe care se bazeaza acestea, importanta practica si domeniile de aplicare ale proceselor biotehnologice. |                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                    |                                                                        |

Data completării  
MAI 2014

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de laborator

Data avizării în departament  
IUNIE 2014

Semnătura directorului de departament

## FISA DISCIPLINEI

### 1.Date despre program

|                                       |                             |
|---------------------------------------|-----------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | UNIVERSITATEA DIN BUCURESTI |
| 1.2 Facultatea                        | CHIMIE                      |
| 1.3 Departamentul                     | CHIMIE-FIZICA               |
| 1.4 Domeniul de studii                | CHIMIE                      |
| 1.5 Ciclul de studii                  | Licență                     |
| 1.6 Programul de studii/Calificarea   | BIOCHIMIE TEHNOLOGICA       |

### 2.Date despre disciplina

|                                          |                     |               |   |                       |   |                         |                |    |
|------------------------------------------|---------------------|---------------|---|-----------------------|---|-------------------------|----------------|----|
| 2.1.Denumirea disciplinei                | BIOCHIMIE CUANTICA. |               |   |                       |   |                         |                |    |
| 2.2 Titularul activitatilor de curs      |                     |               |   |                       |   |                         |                |    |
| 2.3 Titularul activitatilor de laborator |                     |               |   |                       |   |                         |                |    |
| 2.4 Anul de studiu                       | II                  | 2.5 Semestrul | 4 | 2.6 Tipul de evaluare | E | 2.7 Regimul disciplinei | Conținut       | DS |
|                                          |                     |               |   |                       |   |                         | Obligativitate | DI |

### 3. Timpul total estimate (ore pe semestru al activitatilor didactice)

|                                                                                                |     |                   |    |               |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-------------------|----|---------------|-----|
| 3.1 Nr de ore pe saptamana                                                                     | 2.5 | din care 3.2 curs | 1  | 3.3 laborator | 1.5 |
| 3.4 Total ore din planul de invatamant                                                         | 35  | din care 3.5 curs | 14 | 3.6 laborator | 21  |
| Distributia fondului de timp                                                                   |     |                   |    |               | ore |
| Studiul dupa manual, suport de curs, bibliografie si notite                                    |     |                   |    |               | 15  |
| Documentare suplimentara in biblioteca, pe platformele electronice de specialitate si pe teren |     |                   |    |               | 10  |
| Pregatire laboratoare, teme, referate, portofolii si eseuri                                    |     |                   |    |               | 10  |
| Tutoriat                                                                                       |     |                   |    |               | 3   |
| Examinari                                                                                      |     |                   |    |               | 2   |
| Alte activitati...                                                                             |     |                   |    |               | -   |
| 3.7 total ore de studiu individual                                                             |     |                   |    |               | 40  |
| 3.8 total ore pe semestru                                                                      |     |                   |    |               | 75  |
| 3.9 Numarul de credite                                                                         |     |                   |    |               | 3   |

### 4. Preconditii (acolo unde este cazul)

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.1 de curriculum | <ul style="list-style-type: none"> <li>Cursul reprezintă o continuare a curriculum-ului de nivel licență, necesar pregătirii fundamentale de chimist. Înțelegerea acestui curs se bazează pe cunoașterea unor noțiuni elementare prezentate în cadrul cursurilor: <ul style="list-style-type: none"> <li>Chimie generală (anul I)</li> <li>Fizică (anul I):clasică, fizică cuantică</li> <li>Cinetică chimică (anul I)</li> <li>Structura atomilor si moleculelor (anul II)</li> <li>Biochimie generală (anul II)</li> </ul> </li> </ul> |
| 4.2 de competente | <ul style="list-style-type: none"> <li>Abilități de operare pe calculator (prelucrare de date în programe de calcul tabelar, căutare de informație pe Internet folosind motoare de căutare).</li> <li>Capacități și atitudini de relaționare și comunicare necesare lucrului în echipe de 2-3 studenți</li> <li>Deprinderi de baza in elaborarea unui experiment teoretic</li> </ul>                                                                                                                                                     |

## 5. Conditii (acolo unde este cazul)

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1 de desfasurare a cursului      | <ul style="list-style-type: none"><li>• Studenții se vor prezenta la curs cu telefoanele mobile închise</li><li>• Nu va fi acceptată întârzierea</li><li>• Prezența este obligatorie (70%)</li></ul>                                                                                                                                                                                             |
| 5.2 de desfasurare a laboratorului | <ul style="list-style-type: none"><li>• Studenții se vor prezenta la laborator cu telefoanele mobile închise</li><li>• Prezența obligatorie a studenților la toate activitățile de laborator.</li><li>• Predarea rezultatelor lucrarilor de laborator este obligatorie</li><li>• Studentii trebuie sa participe activ la seminar. Rezolvarea temelor se face pe parcursul semestrului.</li></ul> |

## 6. Competente specifice acumulate

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competente profesionale | <p>9 <b>C1. Operarea cu noțiuni de structura și reactivitate a compusilor chimici</b><br/>C1.2 Explicarea si interpretarea unor proprietati, concepte, abordări, teorii, modele si notiuni fundamentale de structura si reactivitate a compușilor chimici.<br/>C1.3 Aplicarea notiunilor fundamentale pentru rezolvarea problemelor asociate structurii si reactivitatii compusilor chimici.<br/>C1.4 Analiza critica a modelelor si teoriilor existente cu privire la structura si reactivitatea compusilor chimici.</p> <p>10 <b>C2. Determinarea compozitiei, structurii si proprietatilor fizico-chimice a unor compusi chimici</b><br/>C2.1 Identificarea conceptelor si a metodelor utilizate pentru determinarea compozitiei, structurii si a proprietatilor fizico-chimice ale compusilor chimici.<br/>C2.2 Descrierea si interpretarea metodelor și tehnicilor folosite la determinarea structurii si a proprietatilor compusilor chimici; prelucrarea și interpretarea rezultatelor<br/>C2.3 Utilizarea corecta a metodelor specifice de analiză a structurii si proprietatilor compusilor chimici<br/>C2.4 Analiza critica a metodelor aplicate pentru determinarea compozitiei, structurii si a proprietatilor fizico-chimice ale unor compusi chimici<br/>C2.5 Realizarea unor rapoarte stiintifice cu privire la determinarea structurii și stabilirea proprietatilor fizico-chimice ale compusilor chimici.</p> |
| Competente transversale | <ul style="list-style-type: none"><li>• Executarea sarcinilor solicitate conform cerintelor precizate si în termenele impuse, cu respectarea normelor de etică profesională si de conduită morală, urmând un plan de lucru prestabilit</li><li>• Rezolvarea sarcinilor solicitate în concordantă cu obiectivele generale stabilite prin integrarea în cadrul unui grup de lucru</li><li>• Informarea si documentarea permanentă în domeniul său de activitate în limba româna</li><li>• Preocuparea pentru perfecționarea rezultatelor activității profesionale prin implicarea în activitățile desfășurate.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

## 7. Obiectivele disciplinei (reiesind din grila competentelor specific acumulate)

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 obiectivul general al disciplinei | <ul style="list-style-type: none"><li>• Prezentarea conceptelor de chimie computatională atat ca baze teoretice, cat si ca metode/aplicatii de experimente teoretice in vederea formării competentelor cognitive si functional-actionale ale studentului.</li></ul>                                                                                                                           |
| 7.2 obiectivele specifice             | <ul style="list-style-type: none"><li>• Cursul trateaza notiuni de structura atomilor si a moleculelor, teorie cuantica si de modelare moleculara, integrand cunostinte de fizica si chimie, in vederea elaborarii unui experiment teoretic.</li><li>• Cunoasterea si intelegerea teoriilor cuantice care stau la baza metodelor de calcul al structurii electronice a moleculelor;</li></ul> |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Intelegerea modului in care sunt construite seturile de baza utilizate pentru descrierea orbitalilor moleculari</li> <li>• Cunoasterea, intelegerea si aplicarea aproximatiilor utilizate in teoriile Hartree-Fock (HF), Density Functional Theory (DFT), mecanica moleculara (MM).</li> <li>• Intelegerea modului in care se realizeaza modelarea interactiunilor inter- si intramoleculare, cat si calcularea unor proprietati moleculare</li> <li>• Intelegerea modului in care se realizează si se utilizează metodele hibride Mecanică Cuantică / Mecanică Moleculară</li> <li>• Imbogatirea cunostintelor de chimie structurală, prin adaugarea de noi cunostinte, noi explicatii la bagajul deja existent; imbogatirea limbajului chimic.</li> <li>• Abilitatea de aplicare a cunostintelor de chimie structurala in ramuri inrudite.</li> </ul> |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 8. Continuturi

| 8.1 Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Metode de predare                                                    | Observatii |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|------------|
| 8.1.1. Elemente de chimie cuantică.<br>8.1.1.2. Principiile mecanicii cuantice.<br>8.1.1.3. Aproximarea funcțiilor de stare ale sistemelor polielectronice.<br>8.1.1.4. Metode de calcul OM<br>8.1.1.5. Modelarea biomoleculara: scop, problematizarea, perspective                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Prelegerea, Explicația<br>Conversația, Descrierea<br>Problematizarea | 2 ore      |
| 8.1.2.1 Forțe intermoleculare: Van der Waals, interacții de stacking, complecși cu transfer de sarcină. Interacții electrostatice. Forțe hidrofobe. Legături de hidrogen și alte interacții electronice slabe.<br>8.1.2.1.1 Modelarea legăturilor de hidrogen.<br>8.1.2.2 Metode de mecanica cuantica / mecanica moleculara (QM/MM) pentru modelarea reactiilor enzimatice, cat si a reactiilor in solutii<br>8.1.2.3 Mecanică moleculara.<br>8.1.2.3.1. Concepete. Principii. Câmp de forță.<br>8.1.2.3.2. Interacții intermoleculare. Câmpuri de forță dezvoltate pentru proteine și acizi nucleici. Analiza conformațională si modelarea interactiilor medicamente-acizi nucleici. | Prelegerea, Explicația<br>Conversația, Descrierea<br>Problematizarea | 2 ore      |
| 8.1.3.1. Optimizarea geometriei moleculare.<br>8.1.3.1.1 Minime energetice relative și absolute.<br>3.1.2. Metode si criterii de căutare a minimelor energetice.<br>8.1.3.2. Suprafata de energie potentiala (PES).<br>8.1.3.2.1. Principii, concepte: puncte stationare, stari de tranzitie, conformeri, tautomeri<br>8.1.3.2.2. Specificarea geometriei moleculelor, formalismul matricei Z<br>8.1.3.2.3. Analiza conformationala.                                                                                                                                                                                                                                                  | Prelegerea, Explicația<br>Conversația, Descrierea<br>Problematizarea | 2 ore      |
| 8.1.4. Seturi de baza ale functiilor de unda<br>8.1.4.1. Seturi de OA,<br>8.1.4.2. Tipuri de OA: STO (ex: atomul de He), GTO, split valence, functii polarizate, functii difuze<br>8.1.4.3. Eroarea suprapunerii seturilor de baza (BSSE)<br>8.1.4.4. Pseudopotentialele (ECP)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Prelegerea, Explicația<br>Conversația, Descrierea<br>Problematizarea | 2 ora      |
| 8.1.5 Teoria Hartree-Fock.<br>8.1.5.1 Teoria campului self-consistent (SCF); ecuatiile Hatree-Fock-Roothaan;<br>8.1.5.2 Corelarea electronica: concept, importanta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Prelegerea, Explicația<br>Conversația, Descrierea<br>Problematizarea | 2 ora      |
| 8.1.6 Metode post-Hartree-Fock.<br>8.1.6.1. Interactie configurationala (CI),                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Prelegerea, Explicația<br>Conversația, Descrierea                    | 2ora       |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                |                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| 8.1.6.2. Metode multiconfigurationale (MCSCF),<br>8.1.6.3. Teoria perturbatiilor Moller Plesset (MP),<br>8.1.6.4. Clustere Cuplate (CC)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Problematizarea                                                                |                   |
| 8.1.7. Metoda DFT (Density Functional Theory )<br>8.1.7.1. Principii, teoremele Hohenberg-Kohn, formalismul Kohn-Sham, interacții de schimb și de corelare, aproximatii;<br>8.1.7.2. Avantajele și dezavantajele utilizării tehnicii DFT.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Prelegerea, Explicația<br>Conversația, Descrierea<br>Problematizarea           | 2 ore             |
| <b>Bibliografie recomandată</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Notitele de curs</li> <li>2. C. Bendic, V. Meltzer, C. Mihailciuc, <i>Chimie Fizică - Structura și spectrometrie moleculară, termodinamică, cinetică chimică, electrochimie, coloizi</i>, Editura Universității din București, 2004.</li> <li>3. J.H. Jensen, <i>Molecular Modeling Basics</i>, CRC Press. 2010.</li> <li>4. C. J. Cramer, <i>Essentials of Computational Chemistry</i>. John Wiley &amp; Sons. 2002.</li> <li>5. E. Lewars, <i>Computational Chemistry: Introduction to the Theory and Applications of Molecular and Quantum Mechanics</i>, Kluwer Academic Publishers, 2004.</li> <li>6. K. I. Ramachandran, G. Deepa, K. Namboori, <i>Computational Chemistry and Molecular Modeling: Principles and Applications</i>; Springer; 2008.</li> <li>7. D.S. Sholl, J.A. Steckel, <i>Density Functional Theory – A Practical Introduction</i>; John Wiley &amp; Sons. 2009.</li> </ol><br><b>Bibliografie suplimentară</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>8. F. Jensen, <i>Introduction to Computational Chemistry</i> - 2nd edition. John Wiley &amp; Sons. 2007.</li> <li>9. A. Leach, <i>Molecular Modelling. Principles and Applications</i>, Pearson Education Limited, 2001.</li> <li>10. A. Hinchliffe, <i>Modelling Molecular Structures</i> 2ed, John Wiley &amp; Sons, 2000.</li> <li>11. D.C. Young, <i>Computational Chemistry: A Practical Guide for Applying Techniques to Real-World Problems</i>, John Wiley &amp; Sons, 2001.</li> <li>12. V. Magnasco, <i>Elementary Methods of Molecular Quantum Mechanics</i>, Elsevier, 2007.</li> <li>13. R. Grinter, <i>The Quantum in Chemistry: An Experimentalist's view</i>; John Wiley &amp; Sons. 2005;</li> <li>14. W. Koch, M.C. Holthausen, <i>A Chemist's Guide to Density Functional Theory</i>, 2nd edition, Wiley-VCH Verlag GmbH, 2001.</li> <li>15. A. Szabo, N. S. Ostlund, <i>Modern Quantum Chemistry: Introduction to Advanced Electronic Structure Theory</i>. Dover Publications Inc, Mineola, N.Y.; 1996.</li> </ol> |                                                                                |                   |
| <b>8.2 Laborator</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Metode de predare</b>                                                       | <b>Observatii</b> |
| 8.2.1. Protecția muncii. Prezentarea laboratorului. Discuții recapitulative.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Explicația                                                                     | 1,5 ore           |
| 8.2.2. Prezentarea pachetelor de programe MOPAC și AMPAC. Metode semiempirice vs. metode ab-initio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Experimentul teoretic; Explicația;<br>Conversația; Descrierea; Problematizarea | 3 ore             |
| 8.2.3. Optimizarea prin metode cuantice a geometriei moleculare a bazelor purinice și pirimidinice. Formele lactim – lactamă.<br>Optimizare moleculară. Suprafața de energie potențială.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Experimentul teoretic; Explicația;<br>Conversația; Descrierea; Problematizarea | 3 ore             |
| 8.2.4. Optimizarea geometriei moleculare a unei oligonucleotide (-5'-d(GpApGpCpTpTpC)-3') prin mecanică moleculară. Modelarea moleculară a interacției dintre cele două lanțuri ADN. Interacții moleculare. Mecanica moleculară.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Experimentul teoretic; Explicația;<br>Conversația; Descrierea; Problematizarea | 3 ore             |
| 8.2.5. Analiza conformațională a clorurii acidului maleic.<br>Analiza conformațională a acetilcolinei.<br>Seturi de funcții. Matricea z.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Experimentul teoretic; Explicația;<br>Conversația; Descrierea; Problematizarea | 3 ore             |
| 8.2.6 Test final de laborator.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Explicația, Conversația                                                        | 1,5 ore           |
| <b>Bibliografie</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Referate și fișe de lucru pentru activitățile de laborator</li> <li>2. Bendic, V. Meltzer, C. Mihailciuc, <i>Chimie Fizică - Structura și spectrometrie moleculară, termodinamică, cinetică chimică, electrochimie, coloizi</i>, Editura Universității din București, 2004.</li> <li>3. A. L. Lehninger, <i>Biochimie</i>, vol. 1, Editura Tehnică, București, 1987.</li> <li>4. M R Wright, <i>An Introduction to Chemical Kinetics</i>, John Wiley &amp; Sons. 2004.</li> <li>5. J.H. Jensen, <i>Molecular Modeling Basics</i>, CRC Press. 2010.</li> <li>6. K. I. Ramachandran, G. Deepa, K. Namboori, <i>Computational Chemistry and Molecular Modeling: Principles and Applications</i>; Springer; 2008.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                |                   |

## 9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

- Prin însușirea conceptelor teoretico-metodologice și abordarea aspectelor practice incluse în disciplina *Chimie Anorganică III*, studenții dobândesc un bagaj de cunoștințe consistent, în concordanță cu competențele parțiale cerute pentru ocupațiile posibile prevăzute în Grila 1 – RNCIS.
- Cursul este astfel conceput și structurat încât să permită absolventului, prin cunoștințele teoretice și experimentale acumulate, să poată opera cu noțiuni de cantitățile chimice, să poată gândi un experiment teoretic de modelare moleculară aplicând metodele și teoriile adecvate, să coreleze datele teoretice cu cele obținute experimental.
- Noțiunile acumulate de absolvent sunt necesare pentru parcurgerea curriculumului următoarelor cursuri prevăzute în planul de învățământ:
  - Biocataliza (an III, BTH)
  - Cinetica enzimatică (an III, BTH)
  - Enzimologie (an III, BTH)
  - Chimia fizică a medicamentelor și a produselor cosmetice: corelații structură / proprietăți (master Chimia medicamentelor și produselor cosmetice)
  - Clusteri, polimeri și heterocicli anorganici (master Chimia materialelor avansate)

## 10. Evaluare

| Tip activitate                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 10.1 Criterii de evaluare                                                                                                                                                          | 10.2 Metode de evaluare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 10.3 Pondere din nota finală |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 10.4 Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Corectitudinea răspunsurilor – înțelegerea și aplicarea corectă a problematicei tratate la curs                                                                                    | <b>Examen scris</b> – accesul la examen este condiționat de efectuarea tuturor lucrărilor și de promovarea testului de laborator. În prima sesiune de examene vor fi primiți doar studenții care au fost prezenți la 5 cursuri (integral) din numărul total de 7 cursuri. Intenția de fraudă la examen se pedepsește cu eliminarea din examen. Fraudă la examen se pedepsește prin exmatriculare conform regulamentului | 70%                          |
| 10.5 Laborator                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la seminar și laborator.<br>Rezolvarea sarcinilor corespunzătoare experimentului teoretic. | - Rezolvarea corectă a temelor<br>- Testul final de laborator<br>- Activitatea desfășurată în laborator                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 10%<br>10%<br>10%            |
| 10.6 Standard minim de performanță                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nota 5 (cinci) atât la colocviul de laborator, cât și la examen conform baremului.</li> <li>• Cunoașterea noțiunilor introductive și conceptuale referitoare la metodele/ teoriile /modelele studiate; formalismul matricei <math>z</math>; seturi de funcții de undă utilizate în chimia computațională: concept, exemple; principiul optimizării geometriei; conceptul și modul de construcție a unei suprafețe de energie potențială;</li> </ul> |                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                              |

Data completării  
Iunie 2014

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de laborator

Data avizării în departament  
Iunie 2014

Semnătura directorului de departament



# FIȘA DISCIPLINEI

## 1.Date despre program

|                                       |                                        |
|---------------------------------------|----------------------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI            |
| 1.2 Facultatea                        | CHIMIE                                 |
| 1.3 Departamentul                     | CHIMIE ORGANICĂ, BIOCHIMIE ȘI CATALIZĂ |
| 1.4 Domeniul de studii                | CHIMIE                                 |
| 1.5 Ciclu de studii                   | Licență                                |
| 1.6 Programul de studii/Calificarea   | BIOCHIMIE TEHNOLOGICĂ                  |

## 2.Date despre disciplină

|                                                 |                          |               |   |                       |   |                         |                 |
|-------------------------------------------------|--------------------------|---------------|---|-----------------------|---|-------------------------|-----------------|
| 2.1 Denumirea disciplinei                       | PRACTICA DE SPECIALITATE |               |   |                       |   |                         |                 |
| 2.2 Titularul activităților de curs             |                          |               |   |                       |   |                         |                 |
| 2.3 Titularul activităților de lucrări practice |                          |               |   |                       |   |                         |                 |
| 2.4 Anul de studiu                              | II                       | 2.5 Semestrul | 4 | 2.6 Tipul de evaluare | V | 2.7 Regimul disciplinei | Conținut        |
|                                                 |                          |               |   |                       |   |                         | Obligatorietate |
|                                                 |                          |               |   |                       |   |                         | DI              |

## 3.Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

|                                                                                                |    |                    |   |               |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------------------|---|---------------|-----|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână                                                                  | 6  | din care: 3.2 curs | 0 | 3.3 laborator | 6   |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ                                                         | 84 | din care: 3.5 curs | 0 | 3.6 laborator | 84  |
| Distribuția fondului de timp                                                                   |    |                    |   |               | Ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                    |    |                    |   |               | 12  |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |    |                    |   |               | 24  |
| Pregătire laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri                                    |    |                    |   |               | 14  |
| Tutoriat                                                                                       |    |                    |   |               | 10  |
| Examinări                                                                                      |    |                    |   |               | 6   |
| Alte activități                                                                                |    |                    |   |               | -   |
| 3.7 Total ore studiu individual                                                                |    |                    |   |               | 66  |
| 3.8 Total ore pe semestru (3.4. + 3.7)                                                         |    |                    |   |               | 150 |
| 3.9. Numărul de credite                                                                        |    |                    |   |               | 6   |

## 4.Precondiții

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.1 de curriculum | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Parcurgerea cursurilor de Chimie Generală semestrul 1</li> <li>• Parcurgerea cursurilor de Chimie Organică din primele 3 semestre</li> <li>• Parcurgerea cursurilor de Chimie Anorganică din semestrele 2 și 3</li> <li>• Parcurgerea cursurilor de Chimie Analitică din semestrele 1-4</li> <li>• Parcurgerea cursurilor de Termodinamică și Cinetică Chimică din semestrele 2 și 3</li> <li>• Parcurgerea cursurilor de Procese și operații în Biotehnologii din semestrul 4</li> <li>• Parcurgerea cursurilor de Biochimie generală, Aplicații în chimia biomoleculilor și Chimie bioorganică din semestrul 4</li> </ul> |
| 4.2 de competențe | <ul style="list-style-type: none"> <li>• De a recunoaște, descrie și relaționa noțiunile elementare de biotehnologie, biochimie, chimie-fizică, chimie organică, chimie anorganică și chimie analitică în contextul unui flux tehnologic real.</li> <li>• Capacitatea de a recunoaște și descrie efectele unui flux tehnologic studiat asupra mediului înconjurător prin relaționarea noțiunilor elementare de biochimie generală cu cele de chimie și biotehnologie</li> <li>• Capacitatea de a estima eficiența economică și factorii de risc pe care îi implică</li> </ul>                                                                                        |

|  |                                      |
|--|--------------------------------------|
|  | realizarea unui proces de producție. |
|--|--------------------------------------|

## 5. Condiții

|                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1 de desfășurare a cursului              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 5.2 de desfășurare a practicii tehnologice | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Practica de specialitate se desfășoară comasat la sfârșitul semestrului 4, în unități de producție cu profil chimic.</li> <li>• Practica de specialitate se va face la locurile unde studenții au fost repartizați</li> <li>• Pe parcursul practicii studenții vor completa un caiet de practică pe baza documentației tehnice a procesului tehnologic și se vor deplasa în instalații sub îndrumarea personalului instalației și a cadrului didactic.</li> <li>• În scopul înțelegerii și asimilării documentației studenții pot solicita sprijinul personalului abilitat din întreprindere, personalului din instalație și cadrului didactic.</li> <li>• Studenții au obligația executării tuturor celor 84 de ore de practică.</li> <li>• Echipamentul de protecție (halat, mănuși, ochelari de protecție, mască de protecție) este obligatoriu.</li> <li>• Studenții trebuie să facă dovada cunoașterii factorilor de risc și a măsurilor de siguranță pentru substanțele cu care se lucrează la începutul practicii de specialitate.</li> <li>• Studenții prezintă cadrului didactic caietul de practică și raportul tehnologic la sfârșitul perioadei de practică.</li> </ul> |

## 6. Competențe specifice acumulate

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Înțelegerea principiilor care stau la baza punerii în practică a proceselor chimice în scopul obținerii produselor cheie</li> <li>• Înțelegerea modului de succesiune a operațiilor și proceselor pe parcursul unui flux biotehnologic real,</li> <li>• Înțelegerea riscurilor pentru mediu pe care le prezintă realizarea proceselor biotehnologice.</li> <li>• Cunoașterea principalelor reactoare și aparate existente în fluxurile de fabricație</li> <li>• Dobândirea limbajului tehnic specific pentru descrierea fluxurilor biotehnologice studiate</li> <li>• Abilități practice de efectuare a unora dintre operațiile ce intervin în procesul biotehnologic.</li> <li>• Capacitatea de analiză și interpretare a modului de derulare a fluxurilor biotehnologice și a rezultatelor obținute la analizele pe flux.</li> <li>• Abilități de elaborare și prezentare a unui raport tehnologic pentru un ciclu de fabricație. (Raportul cuprinde descrierea caracteristicilor materiilor prime, utilităților și produselor, a fazelor procesului și consumurilor specifice de materii prime și utilități pe fiecare fază și pe întregul proces, a modului de urmărire și control al desfășurării procesului, indicatorii de evaluare a eficienței tehnologice și economice a procesului tehnologic).</li> </ul> |
| Competențe transversale | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitate de aplicare a teoriei în practică</li> <li>• Capacitate a planificare a timpului de lucru</li> <li>• Capacitate de analiză și sinteză în general</li> <li>• Capacitatea de utilizare a resurselor informaționale</li> <li>• Capacitatea de adaptare la diferite situații</li> <li>• Abilitatea de a lucra în echipă</li> <li>• Capacitate de înțelegere a noțiunilor de etică universitară</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

## 7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cunoașterea noțiunilor și a terminologiei legate de descrierea operațiilor și proceselor ce intervin în fluxurile biotehnologice</li> <li>• Cunoașterea principalelor procedee aplicate în practică pentru evitarea</li> </ul> |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                           | <p>contaminării mediului</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Înțelegerea modului de evaluare tehnico-economică și a managementului unui proces biotehnologic real.</li> <li>• Dezvoltarea de aptitudini practice în secțiile unei unități de producție cu profil biochimic.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 7.2 Obiectivele specifice | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dobândirea unui cuantum minim de cunoștințe tehnice, necesar pentru înțelegerea exploatării industriale în condițiile respectării normelor de protecție a mediului.</li> <li>• Familiarizarea cu limbajul tehnic specific unităților de producție cu profil biochimic, operațiile tip, aparatele și reactoarele de implicate în câteva fluxuri biotehnologice.</li> <li>• Cunoașterea normelor de protecție a muncii într-o unitate de producție cu profil biochimic</li> <li>• Analiza situațiilor reale din fluxul biotehnologic prin corelarea noțiunilor teoretice de chimie anorganică, chimie organică, chimie fizică, biochimie și biotehnologie.</li> </ul> |

## 8. Conținuturi

| 8.1 Curs                                                                                                                                                                               | Metode de predare                                                                                                                         | Observații |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 8.2 Laborator                                                                                                                                                                          | Metode de predare                                                                                                                         | Observații |
| 8.2.1. Noțiuni de protecția muncii și PSI în unitatea de producție în care se efectuează practica.                                                                                     | Expunerea, Conversația, rezolvarea de teste.                                                                                              | 6 ore      |
| 8.2.2. Prezentarea fluxurilor biotehnologice specifice întreprinderii în care se face practica de specialitate și a instalațiilor de către specialiștii în domeniu                     | Expunerea, Conversația, Modelarea similară și simbolică, Observația sistematică dirijată                                                  | 12 ore     |
| 8.2.3. Studiul unui flux biotehnologic - Materii prime, auxiliare și utilități. Normele de calitate pentru materiile prime, auxiliare și produsele finite                              | Studiu de caz, Conversația, Observația sistematică dirijată, rezolvarea de probleme specifice tehnologiei din unitatea de practică        | 6 ore      |
| 8.2.4. Fazele de fabricație din fluxul biotehnologic                                                                                                                                   | Studiu de caz, Conversația, Observația sistematică dirijată, Modelarea similară și simbolică, Rezolvarea de probleme. Evaluarea formativă | 6 ore      |
| 8.2.5. Parametrii de regim operațional. Enzime și microorganisme implicate în proces                                                                                                   | Studiu de caz, învățarea prin descoperire, rezolvarea de probleme.                                                                        | 6 ore      |
| 8.2.6. Parametrii mășurați pentru controlul procesului - Aspecte de automatizare                                                                                                       | Studiu de caz, învățarea prin descoperire, rezolvarea de probleme.                                                                        | 12 ore     |
| 8.2.7. Principalele aparate ale instalației. Descriere și funcționare                                                                                                                  | Studiu de caz, Observația sistematică dirijată învățarea prin descoperire, rezolvarea de probleme. Evaluarea formativă                    | 12 ore     |
| 8.2.8. Controlul de calitate a fabricației. Prelevarea probelor, metodele analitice, limite admisibile                                                                                 | Studii de caz. Experimentarea, învățarea prin descoperire, rezolvarea de probleme practice.                                               | 6 ore      |
| 8.2.9. Metode aplicate pentru evitarea contaminării mediului                                                                                                                           | Studii de caz. Observația sistematică dirijată Experimentarea, învățarea prin descoperire, rezolvarea de probleme practice.               | 6 ore      |
| 8.2.10. Indicatori de evaluare a eficienței tehnologice și economice a procesului biotehnologic                                                                                        | Studii de caz. Rezolvarea de probleme.                                                                                                    | 6 ore      |
| 8.2.11. Aspecte privind ambalarea și depozitarea produselor fluxului biotehnologic                                                                                                     | Studii de caz. Observația sistematică dirijată, Experimentarea, învățarea prin descoperire, rezolvarea de probleme practice.              | 2 ore      |
| 8.2.12. Realizarea unui raport tehnologic privind fluxul biotehnologic urmărit. Identificarea punctelor cheie și a punctelor critice din fluxul biotehnologic urmărit, aspecte privind | Studiul de caz, Experimentarea, rezolvarea de probleme practice                                                                           | 2 ore      |

|                                                                                                                             |                    |       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------|
| organizarea muncii și măsuri de dezvoltare tehnologică și re tehnologizare                                                  |                    |       |
| 8.2.13. Test practic din lucrările efectuate pe parcursul practicii tehnologice                                             | Evaluarea sumativă | 2 ore |
| <b>Bibliografie</b><br>1. Documentația tehnică existentă în secțiile întreprinderilor la care au fost repartizați studenții |                    |       |

## 9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

- Însușirea conceptelor teoretico-metodologice și abordarea aspectelor practice incluse în disciplina Practica de specialitate conduce la dobândirea unui bagaj de cunoștințe consistent, în concordanță cu competențele parțiale cerute pentru ocupațiile posibile prevăzute în Grila RNCIS.

## 10. Evaluare

| Tip activitate                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 10.1 Criterii de evaluare                                                                                                    | 10.2 Metode de evaluare                                                                                                                                         | 10.3 Pondere din nota finală                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 10.4 Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                              |                                                                                                                                                                 |                                                                        |
| 10.5 Laborator                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate și deprinderea abilităților practice | Evaluarea portofoliului – Teme de casă (completarea caietului de practică) și realizarea raportului tehnologic scris                                            | 10% din nota finală                                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                              | Evaluarea formativă - 2 teste scrise date pe parcursul practicii, la sfârșitul primei săptămâni și respectiv la sfârșitul celei de-a doua săptămâni de practică | 20 % din nota finală                                                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                              | Evaluare sumativă - colcviu de practică probă scrisă și probă practică                                                                                          | 70 % din nota finală cu condiția obținerii notei 5 la lucrarea scrisă. |
| 10.6 Standard minim de performanță                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                              |                                                                                                                                                                 |                                                                        |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Nota 5 (cinci) la verificare conform baremului. Cunoașterea noțiunilor de bază: fluxul biotehnologic urmărit, fazele cheie ale acestuia, factorii de risc pentru mediul înconjurător, tipurile de operații specifice și aparate aplicate în fluxul biotehnologic studiat, caracteristicile de calitate ale materiilor prime, auxiliare și ale produselor, principalele analize efectuate pentru controlul procesului.</li></ul> |                                                                                                                              |                                                                                                                                                                 |                                                                        |

Data completării  
IUNIE 2014

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de practică

Semnătura directorului de departament

Data avizării în departament  
IUNIE 2014

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1.Date despre program

|                                       |                             |
|---------------------------------------|-----------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI |
| 1.2 Facultatea                        | CHIMIE                      |
| 1.3 Departamentul                     | CHIMIE ANORGANICĂ           |
| 1.4 Domeniul de studii                | CHIMIE                      |
| 1.5 Ciclu de studii                   | Licență                     |
| 1.6 Programul de studii/Calificarea   | BIOCHIMIE TEHNOLOGICĂ       |

### 2.Date despre disciplină

|                                          |    |               |   |                                            |   |                         |                |      |
|------------------------------------------|----|---------------|---|--------------------------------------------|---|-------------------------|----------------|------|
| 2.1 Denumirea disciplinei                |    |               |   | PROCESE DE AUTOASAMBLARE ȘI AUTOORGANIZARE |   |                         |                |      |
| 2.2 Titularul activităților de curs      |    |               |   |                                            |   |                         |                |      |
| 2.3 Titularul activităților de laborator |    |               |   |                                            |   |                         |                |      |
| 2.4 Anul de studiu                       | II | 2.5 Semestrul | 4 | 2.6 Tipul de evaluare                      | V | 2.7 Regimul disciplinei | Conținut       | DS   |
|                                          |    |               |   |                                            |   |                         | Obligativitate | DFac |

### 3.Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

|                                                                                                |    |                    |    |               |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------------------|----|---------------|-----|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână                                                                  | 2  | din care: 3.2 curs | 2  | 3.3 laborator | 0   |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ                                                         | 28 | din care: 3.5 curs | 28 | 3.6 laborator | 0   |
| Distribuția fondului de timp                                                                   |    |                    |    |               | Ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                    |    |                    |    |               | 12  |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |    |                    |    |               | 6   |
| Pregătire teme, referate, portofolii și eseuri                                                 |    |                    |    |               | 4   |
| Tutoriat                                                                                       |    |                    |    |               | 0   |
| Examinări                                                                                      |    |                    |    |               | 0   |
| Alte activități                                                                                |    |                    |    |               | -   |
| 3.7 Total ore studiu individual                                                                |    |                    |    |               | 22  |
| 3.8 Total ore pe semestru (3.4. + 3.7)                                                         |    |                    |    |               | 50  |
| 3.9. Numărul de credite                                                                        |    |                    |    |               | 2   |

### 4.Precondiții (acolo unde este cazul)

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.1 de curriculum | <ul style="list-style-type: none"> <li>Chimie organică; Chimia metalelor;</li> </ul>                                                                                                                                                                                                      |
| 4.2 de competențe | <ul style="list-style-type: none"> <li>Capacitatea de a utiliza cunoștințele de chimia metalelor referitoare la preferințele stereochemice ale ionilor metalici pentru a prevedea modul de interacțiune al acestora cu anumite molecule organice care funcționează ca liganzi.</li> </ul> |

### 5.Condiții (acolo unde este cazul)

|                                    |                                                                                         |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1 de desfășurare a cursului      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Sală de curs dotată cu videoproiector</li> </ul> |
| 5.2 de desfășurare a laboratorului | <ul style="list-style-type: none"> <li>Nu este cazul</li> </ul>                         |

### 6.Competențe specifice acumulate

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale | <ul style="list-style-type: none"> <li>Capacitatea de a integra cunoștințele acumulate din domeniile chimiei organice și coordinative pentru a înțelege procesele de recunoaștere moleculară, procesele de auto-asamblare și auto-organizare a speciilor chimice.</li> <li>Însușirea conceptelor fundamentale, a principiilor și tehnicilor de bază din domeniul chimiei supramoleculare.</li> </ul> |
| Competențe transversale | <ul style="list-style-type: none"> <li>Înțelegerea structurii și a modului de funcționare al unor sisteme biologice pe baza modelelor mai simple furnizate de chimia supramoleculară.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                     |

## 7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | <ul style="list-style-type: none"> <li>Obiectivul principal al cursului îl reprezintă înțelegerea conceptelor fundamentale și a principiilor chimiei supramoleculare ca domeniu de graniță între mai multe ramuri ale chimiei (chimia organică, chimia coordinativă, chimia bioanorganică, chimia materialelor). Cursul furnizează studenților noțiunile generale pentru înțelegerea formării structurilor supramoleculare de sinteză sau biologice prin interacțiuni non-covalente.</li> </ul>                                 |
| 7.2 Obiectivele specifice             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Cursul furnizează studenților cunoștințele generale care să le permită: <ul style="list-style-type: none"> <li>înțelegerea modului de formare al unor structuri supramoleculare prin interacțiuni non-covalente și a proprietăților speciale pe care le prezintă sistemele supramoleculare în raport speciile chimice componente.</li> <li>înțelegerea proceselor de recunoaștere moleculară, proceselor de auto-asamblare și auto-organizarea speciilor chimice.</li> </ul> </li> </ul> |

## 8. Conținuturi

| 8.1 Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Metode de predare                                                | Observații                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8.1.1. Noțiuni introductive<br>8.1.1.1. Principiile chimiei supramoleculare.<br>8.1.1.2. Modele biologice pentru sisteme supramoleculare.                                                                                                                                                                   | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea | 2 ore<br>Utilizarea videoproietorului pentru prezentarea unor sisteme biologice mai complicate. |
| 8.1.2. Tipuri de interacțiuni non-covalente implicate în formarea de structuri supramoleculare.<br>Interacțiuni electrostatice. Legăturile de hidrogen. Interacțiuni de tip $\pi - \pi$ stacking. Interacțiuni van der Waals. Efecte hidrofobe sau solvatofofe.                                             | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea | 2 ore                                                                                           |
| 8.1.3. Recunoașterea specifică a unor specii chimice.<br>Receptori pentru cationi<br>3.1 Receptori macrociclici pentru cationi – exemple și principii de sinteză                                                                                                                                            | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea | 2 ore                                                                                           |
| 8.1.4. Recunoașterea specifică a unor specii chimice.<br>Receptori pentru anioni.<br>8.1.4.1 Recunoașterea anionilor utilizând interacțiuni electrostatice<br>8.1.4.2 Recunoașterea anionilor utilizând legături de hidrogen.                                                                               | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea | 2 ore                                                                                           |
| 8.1.5. Recunoașterea specifică a unor specii chimice.<br>8.1.5.1 Recunoașterea în cascadă a cationilor și anionilor.<br>8.1.5.2 Recunoașterea cationilor și anionilor utilizând <i>situs</i> -uri de legare independente.<br>8.1.5.3 Recunoașterea amfionilor.<br>8.1.5.4 Recunoașterea moleculelor neutre. | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea | 2 ore                                                                                           |
| 8.1.6. Auto-asamblarea. Sisteme supramoleculare programate.<br>8.1.6.1 Caracteristicile proceselor de auto-asamblare.<br>8.1.6.2 Auto-asamblarea dirijată de ioni metalici: helicați, grile,                                                                                                                | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea | 4 ore<br>Utilizarea videoproietorului                                                           |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                  |                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| sisteme combinate – dubla subrutină.                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                  | pentru prezentarea unor structuri cristaline.                                       |
| 8.1.7. Clase speciale de compuși formați prin auto-asamblare.<br>8.1.7.1 Catenani. Rotaxani.<br>8.1.7.2 Mașini moleculare.                                                                                                                                                                                                          | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea | 4 ore<br>Utilizarea videoproietorului pentru prezentarea unor structuri cristaline. |
| 8.1.8. Sisteme biomimetice și aplicații biomedicale ale unor sisteme supramoleculare                                                                                                                                                                                                                                                | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea | 4 ore                                                                               |
| 8.1.9. Noțiuni de chimie combinatorială dinamică. Librării supramoleculare. Sisteme complexe auto-sortante.                                                                                                                                                                                                                         | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea | 2 ore                                                                               |
| 8.1.10. Noțiuni de inginerie cristalină<br>8.1.10.1 Sintoni și tectoni supramoleculari.<br>8.1.10.2 Clasificarea solidelor moleculare. Polimorfismul.<br>8.1.10.3 Co-cristalizarea.                                                                                                                                                 | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea | 4 ore<br>Utilizarea videoproietorului pentru prezentarea unor structuri cristaline. |
| <b>Bibliografie</b><br>1. <i>Supramolecular Chemistry</i> , P. D. Beer, P. A. Gale, D. K. Smith, Oxford University Press, 1999.<br>2. <i>Supramolecular Chemistry</i> , J.W. Steed, J.L. Atwood, 2nd ed., John Wiley&Sons, 2009.<br>3. <i>Supramolecular Chemistry: Concepts and Perspectives</i> , J.-M. Lehn, VCH, Weinheim, 1995 |                                                                  |                                                                                     |

## 9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

- Conținutul cursului este integrat cadrului general de pregătire a viitorilor chimiști, oferindu-le cunoștințele necesare înțelegerii altor ramuri ale chimiei și biologiei (biochimie și biochimie anorganică, chimia materialelor ).

## 10. Evaluare

| Tip activitate                                                                                                                                                                                                                    | 10.1 Criterii de evaluare                                                | 10.2 Metode de evaluare | 10.3 Pondere din nota finală |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|
| 10.4 Curs                                                                                                                                                                                                                         | Rezolvarea corectă de aplicații derivate din fiecare capitol al cursului | Verificare              | 100 %                        |
| 10.6 Standard minim de performanță: <ul style="list-style-type: none"> <li>Cunoașterea elementelor de teorie; rezolvarea unor aplicații simple; înțelegerea căilor generale de sinteză a unor sisteme supramoleculare.</li> </ul> |                                                                          |                         |                              |

Data completării  
Iunie 2014

Semnătura titularului de curs

Data avizării în departament  
Iunie 2014

Semnătura directorului de departament

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1.Date despre program

|                                       |                             |
|---------------------------------------|-----------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI |
| 1.2 Facultatea/Departamentul          | LIMBI STRAINE               |
| 1.3 Catedra                           | LIMBI MODERNE               |
| 1.4 Domeniul de studii                | CHIMIE                      |
| 1.5 Ciclu de studii                   | Licență                     |
| 1.6 Programul de studii/Calificarea   | BIOCHIMIE TEHNOLOGICĂ       |

### 2.Date despre disciplină

|                                        |                          |               |   |                       |   |                         |                |      |
|----------------------------------------|--------------------------|---------------|---|-----------------------|---|-------------------------|----------------|------|
| 2.1 Denumirea disciplinei              | PRACTICA LIMBII FRANCEZE |               |   |                       |   |                         |                |      |
| 2.2 Titularul activităților de curs    |                          |               |   |                       |   |                         |                |      |
| 2.3 Titularul activităților de seminar |                          |               |   |                       |   |                         |                |      |
| 2.4 Anul de studiu                     | II                       | 2.5 Semestrul | 4 | 2.6 Tipul de evaluare | V | 2.7 Regimul disciplinei | Conținut       | DC   |
|                                        |                          |               |   |                       |   |                         | Obligativitate | DFac |

### 3.Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

|                                                                                                |    |                    |  |             |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------------------|--|-------------|-----|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână                                                                  | 2  | din care: 3.2 curs |  | 3.3 seminar | 2   |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ                                                         | 28 | din care: 3.5 curs |  | 3.6 seminar | 28  |
| 3.7 Distribuția fondului de timp                                                               |    |                    |  |             | Ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                    |    |                    |  |             | 5   |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |    |                    |  |             | 5   |
| Pregătire seminarii, teme, referate, portofolii și eseuri                                      |    |                    |  |             | 5   |
| Tutoriat                                                                                       |    |                    |  |             |     |
| Examinări                                                                                      |    |                    |  |             | 2   |
| Alte activități .....                                                                          |    |                    |  |             | 5   |
| 3.7 Total ore studiu individual                                                                |    |                    |  |             | 22  |
| 3.8 Total ore pe semestru (3.4. + 3.7)                                                         |    |                    |  |             | 50  |
| 3.9 Numărul de credite                                                                         |    |                    |  |             | 2   |

### 4.Precondiții (acolo unde este cazul)

|                   |  |
|-------------------|--|
| 4.1 de curriculum |  |
| 4.2 de competențe |  |

### 5.Condiții (acolo unde este cazul)

|                                  |                                                            |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------|
| 5.1 de desfășurare a cursului    |                                                            |
| 5.2 de desfășurare a seminarului | <ul style="list-style-type: none"> <li>Nivel B1</li> </ul> |

### 6.Competențe specifice acumulate

|                         |                                                                                                                                                                                |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale | <ul style="list-style-type: none"> <li>Descrierea și prezentarea timpurilor gramaticale</li> <li>Descrierea și prezentarea metodelor specifice formării cuvintelor.</li> </ul> |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizarea acestor concepte, noțiuni și metode pentru dezvoltarea gândirii critice.</li> <li>• Utilizarea unor criterii și metode adecvate pentru evaluarea meritelor și limitelor diverselor abordări metodologice.</li> <li>• Dezvoltarea capacității de a aplica în mod creativ informația dobândită..</li> </ul> |
| Competențe transversale | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Îndeplinirea la termen, în mod riguros, eficient și responsabil, a unor sarcini profesionale cu grad ridicat de complexitate, în condiții de autonomie decizională, cu respectarea riguroasă a deontologiei profesionale.</li> </ul>                                                                                 |

## 7.Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Studentii trebuie să deprindă abilitatea de a distinge între diferitele abordări teoretice.</li> <li>• Studentii vor dobândi abilitatea de a gândi critic și de a face conexiuni între diferitele mecanisme de formare a cuvintelor. Și utilizare a valorilor verbale.</li> </ul>                              |
| 7.2 Obiectivele specifice             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Studentii trebuie să deprindă abilitatea de a identifica mecanismele specifice analizei structurii cuvintelor, să utilizeze în contexte proprii vocabularul de specialitate.</li> <li>• Dezvoltarea gândirii critice și analitice, a competențelor de argumentare logică pe suport oral și în scris</li> </ul> |

## 8.Conținuturi

| 8.1 Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Metode de predare                                                               | Observații |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 8.2 Seminar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Metode de predare                                                               | Observații |
| 1. Exprimarea orală                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea, Portofoliul | 4 ore      |
| 2. Lexic și traduceri                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea, Portofoliul | 4 ore      |
| 3. Înțelegerea discursului oral                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea, Portofoliul | 4 ore      |
| 4. Analiza și comentariu de text                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea, Portofoliul | 6 ore      |
| 5. Exprimare în scris                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea, Portofoliul | 5 ore      |
| 6. Terminologie de specialitate; redactare scrisori formale, CV, scrisori de intenție                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea, Portofoliul | 5 ore      |
| Bibliografie<br>1. H. Augé et al., <i>Tout va bien !</i> , méthode de français, 3 vol., Paris, Clé International, 2005<br>2. Eliane Cloose, <i>Le Français du monde du travail</i> , Presses Universitaires de Grenoble, 2004.<br>3. J. Courtillon et G. D. de Salins, <i>Libre Echange</i> , méthode de français, 3 vol., Paris, Hatier/Didier, 1991.<br>4. J. Delcos, B. Leclercq, M. Suvanto, <i>Carte de visite. Français des relations professionnelles</i> , Paris, Didier, 2000<br>5. Jacky Girardet et al, <i>Campus</i> , vol. 4, Paris, Clé International, 2005.<br>6. Régine Mérieux, Yves Loiseau, Béatrice Bouvier, <i>Connexions</i> , 3 vol., Paris, Didier, 2005.<br>7. Anne Monnerie, <i>La France aux cents visages</i> , Paris, Hatier/Didier - FLE, 1996<br>8. Marie-Louise et al, <i>Cadre commun</i> , A1, A2, B1, Paris, Clé International, 2005.<br>9. Jean-Luc Penfornis, <i>français.com</i> , méthode de français professionnel et des affaires, Paris, Clé International, 2002.<br>10. Jean-Luc Penfornis, <i>Vocabulaire progressif du français des affaires, avec 200 exercices</i> , Paris, Clé International, 2004. |                                                                                 |            |

## 9.Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

- Seminarul dezvoltă competențe care le permit studenților accesul la literatura de specialitate în limba franceză
- În elaborarea sarcinilor de lucru s-a ținut seama de codurile etice și de standardele de cunoaștere specifice comunității academice a UVT.

## 10. Evaluare

| Tip activitate                                                                                   | 10.1 Criterii de evaluare                                                                                                  | 10.2 Metode de evaluare                         | 10.3 Pondere din nota finală |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------|
| 10.4 Curs                                                                                        |                                                                                                                            |                                                 |                              |
| 10.5 Seminar                                                                                     | Gândire critică, originalitate, calitatea argumentării.<br>Parcurgerea lecturilor obligatorii și participarea la discuții. | Sarcini aplicative<br><br>Portofoliu lingvistic | 50%<br><br>50%               |
| 10.6 Standard minim de performanță                                                               |                                                                                                                            |                                                 |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prezența și efectuarea tuturor seminariilor.</li> </ul> |                                                                                                                            |                                                 |                              |

Data completării  
2MAI 2014

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar

Data avizării în departament  
MAI 2014

Semnătura directorului de departament

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1.Date despre program

|                                       |                             |
|---------------------------------------|-----------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI |
| 1.2 Facultatea/Departamentul          | LIMBI STRAINE               |
| 1.3 Catedra                           | LIMBI MODERNE               |
| 1.4 Domeniul de studii                | CHIMIE                      |
| 1.5 Ciclu de studii                   | Licență                     |
| 1.6 Programul de studii/Calificarea   | BIOCHIMIE TEHNOLOGICĂ       |

### 2.Date despre disciplină

|                                        |                         |               |   |                       |   |                         |                |      |
|----------------------------------------|-------------------------|---------------|---|-----------------------|---|-------------------------|----------------|------|
| 2.1 Denumirea disciplinei              | PRACTICA LIMBII ENGLEZE |               |   |                       |   |                         |                |      |
| 2.2 Titularul activităților de curs    |                         |               |   |                       |   |                         |                |      |
| 2.3 Titularul activităților de seminar |                         |               |   |                       |   |                         |                |      |
| 2.4 Anul de studiu                     | II                      | 2.5 Semestrul | 4 | 2.6 Tipul de evaluare | V | 2.7 Regimul disciplinei | Conținut       | DC   |
|                                        |                         |               |   |                       |   |                         | Obligativitate | DFac |

### 3.Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

|                                                                                                |    |                    |  |             |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------------------|--|-------------|-----|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână                                                                  | 2  | din care: 3.2 curs |  | 3.3 seminar | 2   |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ                                                         | 28 | din care: 3.5 curs |  | 3.6 seminar | 28  |
| 3.7 Distribuția fondului de timp                                                               |    |                    |  |             | Ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                    |    |                    |  |             | 5   |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |    |                    |  |             | 5   |
| Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri                          |    |                    |  |             | 5   |
| Tutoriat                                                                                       |    |                    |  |             |     |
| Examinări                                                                                      |    |                    |  |             | 2   |
| Alte activități .....                                                                          |    |                    |  |             | 5   |
| 3.7 Total ore studiu individual                                                                |    |                    |  |             | 22  |
| 3.8 Total ore pe semestru (3.4. + 3.7)                                                         |    |                    |  |             | 50  |
| 3.9 Numărul de credite                                                                         |    |                    |  |             | 2   |

### 4.Precondiții (acolo unde este cazul)

|                   |  |
|-------------------|--|
| 4.1 de curriculum |  |
| 4.2 de competențe |  |

### 5.Condiții (acolo unde este cazul)

|                                                |                                                            |
|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| 5.1 de desfășurare a cursului                  |                                                            |
| 5.2 de desfășurare a seminarului/laboratorului | <ul style="list-style-type: none"> <li>Nivel B1</li> </ul> |

### 6.Competențe specifice acumulate

|                         |                                                                                                                                                                                |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale | <ul style="list-style-type: none"> <li>Descrierea și prezentarea timpurilor gramaticale</li> <li>Descrierea și prezentarea metodelor specifice formării cuvintelor.</li> </ul> |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizarea acestor concepte, noțiuni și metode pentru dezvoltarea gândirii critice.</li> <li>• Utilizarea unor criterii și metode adecvate pentru evaluarea meritelor și limitelor diverselor abordări metodologice.</li> <li>• Dezvoltarea capacității de a aplica în mod creativ informația dobândită..</li> </ul> |
| Competențe transversale | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Îndeplinirea la termen, în mod riguros, eficient și responsabil, a unor sarcini profesionale cu grad ridicat de complexitate, în condiții de autonomie decizională, cu respectarea riguroasă a deontologiei profesionale.</li> </ul>                                                                                 |

## 7.Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Studentii trebuie să deprindă abilitatea de a disocia între diferitele abordări teoretice.</li> <li>• Studentii vor dobândi abilitatea de a gândi critic și de a face conexiuni între diferitele mecanisme de formare a cuvintelor. Si utilizare a valorilor verbului.</li> </ul>                              |
| 7.3 Obiectivele specifice             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Studentii trebuie să deprindă abilitatea de a identifica mecanismele specifice analizei structurii cuvintului, să utilizeze în contexte proprii vocabularul de specialitate.</li> <li>• Dezvoltarea gândirii critice și analitice, a competențelor de argumentare logică pe suport oral și în scris</li> </ul> |

## 8.Conținuturi

| 8.1 Curs                                      | Metode de predare                                                                 | Observații |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 8.2 Seminar                                   | Metode de predare                                                                 | Observații |
| 8.2.1. Concordanța timpurilor                 | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematicizarea, Portofoliul | 4 ore      |
| 8.2.2.Verbele modale                          | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematicizarea, Portofoliul | 4 ore      |
| 8.2.3. Subjonctivul sintetic                  | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematicizarea, Portofoliul | 4 ore      |
| 8.2.4 Subjonctivul analitic                   | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematicizarea, Portofoliul | 6 ore      |
| 8.2.5 Studierea vocabularului de specialitate | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematicizarea, Portofoliul | 5 ore      |
| 8.2.6. Exprimarea orală și în scris           | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematicizarea, Portofoliul | 5 ore      |
| 8.2.7. Concordanța timpurilor                 |                                                                                   |            |

### Bibliografie

1. McCarthy, Michael, Rebecca Hughes, and Ronald Carter. *Exploring Grammar in Context: Upper-intermediate and Advanced*. Cambridge University Press, 2000.
2. McDowall, David. *An Illustrated History of Britain*. London: Longman, 2000.Oakland, John. *British Civilization: An Introduction*. Oxford: Routledge, 2006.
3. Swan, Michael. *Practical English Usage*. Oxford, 2001.
4. Thomson, A.J., Martinet A.V. *A Practical English Grammar*. London: Longman, 1997.
5. Vince, Michael. *New First Certificate Language Practice*. Oxford: Macmillan, 2007.
6. Baci, I. 1998: English Morphology, TUB.
7. Quirk, R.G. Leech, S. Greenbaum, J. Svartvik: A GRAMMAR OF CONTEMPORARY ENGLISH, Chapters 1,2,3,4,5,6 (p.1-533).
8. Collins Cobuild (1): Prepositions, Harper Collins Publishers, 1995.
9. Dictionar frazeologic englez-roman, A. Nicolescu, L. Pamfil-Teodoreanu, I. Preda, M. Tatos, Editura stiintifica si enciclopedica, Bucuresti, 1982.
10. Gramatica limbii engleze, L. Levitchi, I.A. Preda, Editura stiintifica, Bucuresti, 1967.
11. Stefanescu, I.: English Morphology, II (Nominal and Verbal Categories), 1988, TUB.
12. Swan, M.: Practical English Usage, Longman, 1998, London. Thomson&Martinet: English Grammar, vol. I-III.

## 9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

- Seminarul dezvoltă competențe care le permit studenților accesul la literatura de specialitate în limba engleză.
- În elaborarea sarcinilor de lucru s-a ținut seama de codurile etice și de standardele de cunoaștere specifice comunității academice a UVT.

## 10. Evaluare

| Tip activitate                                                                               | 10.1 Criterii de evaluare                                                                                                  | 10.2 Metode de evaluare | 10.3 Pondere din nota finală |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|
| 10.4 Curs                                                                                    |                                                                                                                            |                         |                              |
| 10.5 Seminar                                                                                 | Gândire critică, originalitate, calitatea argumentării.<br>Parcurgerea lecturilor obligatorii și participarea la discuții. | Sarcini aplicative      | 50%                          |
|                                                                                              |                                                                                                                            | Portofoliu lingvistic   | 50%                          |
| 10.6 Standard minim de performanță                                                           |                                                                                                                            |                         |                              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Prezența și efectuarea tuturor seminariilor.</li></ul> |                                                                                                                            |                         |                              |

Data completării  
MAI 2014

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar

Data avizării în departament  
MAI 2014

Semnătura directorului de departament

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1.Date despre program

|                                       |                                           |
|---------------------------------------|-------------------------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI               |
| 1.2 Facultatea                        |                                           |
| 1.3 Departamentul                     | DEPARTAMENTUL DE EDUCAȚIE FIZICĂ ȘI SPORT |
| 1.4 Domeniul de studii                | CHIMIE                                    |
| 1.5 Ciclu de studii                   | Licență                                   |
| 1.6 Programul de studii/Calificarea   | BIOCHIMIE TEHNOLOGICĂ                     |

### 2.Date despre disciplină

|                                        |                                                            |               |   |                       |   |                         |                |      |
|----------------------------------------|------------------------------------------------------------|---------------|---|-----------------------|---|-------------------------|----------------|------|
| 2.1 Denumirea disciplinei              | EDUCAȚIE FIZICĂ ȘI SPORT: ACTIVITĂȚI MOTRICE DE TIMP LIBER |               |   |                       |   |                         |                |      |
| 2.2 Titularul activităților de curs    |                                                            |               |   |                       |   |                         |                |      |
| 2.3 Titularul activităților de seminar |                                                            |               |   |                       |   |                         |                |      |
| 2.4 Anul de studiu                     | II                                                         | 2.5 Semestrul | 4 | 2.6 Tipul de evaluare | V | 2.7 Regimul disciplinei | Conținut       | DC   |
|                                        |                                                            |               |   |                       |   |                         | Obligativitate | DFac |

### 3.Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

|                                                                                                    |    |                    |   |             |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------------------|---|-------------|-----|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână                                                                      | 1  | din care: 3.2 curs | - | 3.3 seminar | 1   |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ                                                             | 14 | din care: 3.5 curs | - | 3.6 seminar | 14  |
| Distribuția fondului de timp                                                                       |    |                    |   |             | ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                        |    |                    |   |             |     |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren     |    |                    |   |             |     |
| Pregătire seminarii, teme, referate, portofolii și eseuri                                          |    |                    |   |             | 2   |
| Tutoriat                                                                                           |    |                    |   |             | 2   |
| Examinări                                                                                          |    |                    |   |             | 2   |
| Alte activități: participare la competiții sportive, participare la organizare evenimente sportive |    |                    |   |             | 4   |
| 3.7 Total ore studiu individual                                                                    |    |                    |   |             | 1   |
| 3.9 Total ore pe semestru                                                                          |    |                    |   |             | 25  |
| 3.10 Numărul de credite                                                                            |    |                    |   |             | 1   |

### 4.Precondiții (acolo unde este cazul)

|                   |  |
|-------------------|--|
| 4.1 de curriculum |  |
| 4.2 de competențe |  |

### 5.Condiții (acolo unde este cazul)

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
| 5.1 de desfășurare a cursului    |  |
| 5.2 de desfășurare a seminarului |  |

## 6. Competențe specifice acumulate

|                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale:                                                                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Competențe explicitate prin descriptori de nivel:<br/> <b>Cunoaștere și înțelegere</b> (<i>cunoașterea și utilizarea adecvata a noțiunilor specifice disciplinei</i>) <ul style="list-style-type: none"> <li>- Acumularea de cunoștințe privind activitățile motrice;</li> <li>- Cunoștințe privind efectele activităților motrice asupra organismului;</li> <li>- Cunoștințe privind metodologia conceperii programelor de activ. motrice de timp liber;</li> <li>- Cunoștințe privind solicitările funcționale în vederea solicitării efortului;</li> </ul> </li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| CT2. Identificarea rolurilor și responsabilităților într-o echipă plurispecializată și aplicarea de tehnici de relaționare și munca eficientă în cadrul echipei | <b>Explicare și interpretare</b> ( <i>explicarea și interpretarea unor idei, proiecte, procese, precum și a conținuturilor teoretice și practice ale disciplinei</i> ) <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definirea obiectivelor, sarcinilor specifice activităților desfășurate;</li> <li>- Mijloace de implementare a programelor de timp liber;</li> <li>- Comunicarea în sport și relațiile publice (integrarea socială);</li> <li>- Promovarea interdisciplinarității științelor motrice;</li> <li>- Capacitatea de a înțelege, opera și extinde activ. motrică în timpul liber și recreere;</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| CT3. Identificarea oportunităților de formare continuă și valorificarea eficientă a resurselor și tehnicilor de învățare pentru propria dezvoltare              | Capacitatea de a valorifica efectele pozitive ale activ. motrice asupra personalității și calității vieții;<br><br><b>Instrumental – aplicative</b> ( <i>proiectarea, conducerea și evaluarea activităților practice specifice; utilizarea unor metode, tehnici și instrumente de investigare și de aplicare</i> ) <ul style="list-style-type: none"> <li>- Să conceapă programe sportive de timp liber pentru recreere;</li> <li>- Să conceapă și să aplice programe sportive de pregătire sau perfecționare;</li> <li>- Să coordoneze, să se integreze și să participe la activitățile sportive;</li> <li>- Să identifice soluții privind optimizarea timpului liber;</li> <li>- Să mobilizeze resursele umane în acțiunea de voluntariat;</li> <li>- Să cunoască modalitățile de evaluare a stării de sănătate (capacității de efort);</li> </ul>                                                                                                        |
|                                                                                                                                                                 | <b>Atitudinale</b> ( <i>manifestarea unei atitudini pozitive și responsabile față de domeniul științific / cultivarea unui mediu științific centrat pe valori și relații democratice / promovarea unui sistem de valori culturale, morale și civice / valorificarea optimă și creativă a propriului potențial în activitățile științifice / implicarea în dezvoltarea instituțională și în promovarea inovațiilor științifice / angajarea în relații de parteneriat cu alte persoane - instituții cu responsabilități similare / participarea la propria dezvoltare profesională</i> ) <ul style="list-style-type: none"> <li>- Să se integreze și să participe la activitățile sportive promovând valorile fair-play-ului;</li> <li>- Să dezvolte relații principale și constructive cu partenerii sociali;</li> <li>- Să se adapteze la situații noi;</li> <li>- Să dezvolte atitudini pro-active, gândire pozitivă și relații interpersonale.</li> </ul> |
| Competențe transversale                                                                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Conștientizarea nevoii de formare continuă;</li> <li>Familiarizarea cu rolurile și activitățile specifice;</li> <li>Executarea responsabilă a sarcinilor profesionale.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

## 7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | <ul style="list-style-type: none"> <li>Dezvoltarea fizică armonioasă și optimizarea stării de sănătate</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                 |
| 7.2 Obiectivele specifice             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Dobândirea cunoștințelor teoretice specifice educației fizice cu aplicații pe ramuri de sport;</li> <li>Învățarea și perfecționarea mijloacelor specifice disciplinelor sportive predate;</li> <li>Dezvoltarea calităților motrice necesare practicării exercițiilor fizice în mod independent.</li> </ul> |

## 8. Conținuturi

| 8.1 Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Metode de predare                                | Observații |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|------------|
| 8.2 Seminar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Metode de predare                                | Observații |
| 8.2.1. Metode de evaluare a sănătății;<br>8.2.2. Sporturi colective: volei, handbal, fotbal, baschet;<br>Remodelare corporală prin fitness;<br>8.2.3. Repere privind conceperea programelor de activități motrice de timp liber;<br>8.2.4. Aplicații și programe de gimnastică aerobică pentru : începători, nivel mediu, avansați;<br>8.2.5. Terapii pentru o stare de bine (Tehnica Alexander, Yoga, Tai-chi Terapia prin dans);<br>8.2.6. Tehnici de relaxare;<br>8.2.7. Metodica programelor de timp liber în medii diferite (în sală);<br>8.2.8. Metodica programelor de timp liber în aer liber- exerciții de respirație;<br>8.2.9. Testare finală. | Explicația; Demonstrația; Analogia și modelarea. |            |
| <b>Bibliografie</b><br>1. Ganciu M., și colab. – Activitatea fizică independentă și valorificarea prin mișcare a timpului liber, vol II, Editura Universității din București, 2011<br>2. Îndrumare practico-metodice proprii disciplinelor sportive predate                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                  |            |

## 9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

Prin conținutul și obiectivele sale specifice, disciplina educație fizică oferă cadrul favorabil formării unui sistem de competențe (specifice și transversale) menite să faciliteze inserția pe piața muncii, precum și recunoașterea profesională a beneficiarilor direcți.

## 10. Evaluare

| Tip activitate                                                                                                                                                                                  | 10.1 Criterii de evaluare                                                    | 10.2 Metode de evaluare      | 10.3 Pondere din nota finală |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| 10.5 Seminar                                                                                                                                                                                    | Promovarea probelor de motricitate, generale și specifice ramurilor de sport | Verificare practico-metodică | 60%                          |
|                                                                                                                                                                                                 | Testare continuă pe parcursul semestrului                                    | Verificare practică          | 20%                          |
|                                                                                                                                                                                                 | Activitățile gen teme / referate / proiecte / voluntariat                    |                              | 20%                          |
| 10.6 Standard minim de performanță:                                                                                                                                                             |                                                                              |                              |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Promovarea verificării practico-metodice;</li> <li>Frecvență săptămânală;</li> <li>Participare la o competiție sportivă de nivel universitar.</li> </ul> |                                                                              |                              |                              |

Data completării  
Iunie 2014

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar

Data avizării în departament  
Iunie 2014

Semnătura directorului de departament



## FISA DISCIPLINEI

### 1.Date despre program

|                                       |                             |
|---------------------------------------|-----------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | UNIVERSITATEA DIN BUCURESTI |
| 1.2 Facultatea                        | CHIMIE                      |
| 1.3 Departamentul                     | CHIMIE ANALITICĂ            |
| 1.4 Domeniul de studii                | CHIMIE                      |
| 1.5 Ciclul de studii                  | Licență                     |
| 1.6 Programul de studiu / Calificarea | BIOCHIMIE TEHNOLOGICĂ       |

### 2.Date despre disciplina

|                                          |                     |               |   |                        |   |                         |                |    |
|------------------------------------------|---------------------|---------------|---|------------------------|---|-------------------------|----------------|----|
| 2.1 Denumirea disciplinei                | BIOCHIMIE ANALITICA |               |   |                        |   |                         |                |    |
| 2.2 Titularul activităților de curs      |                     |               |   |                        |   |                         |                |    |
| 2.3 Titularul activităților de laborator |                     |               |   |                        |   |                         |                |    |
| 2.4 Anul de studiu                       | III                 | 2.5 Semestrul | 5 | 2.6. Tipul de evaluare | E | 2.7 Regimul disciplinei | Conținut       | DS |
|                                          |                     |               |   |                        |   |                         | Obligativitate | DI |

### 3.Timpul total estimate (ore pe semestru al activitatilor didactice)

|                                                                                                |    |                    |    |               |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------------------|----|---------------|-----|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână                                                                  | 5  | din care: 3.2 curs | 2  | 3.3 laborator | 3   |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ                                                         | 70 | din care: 3.5 curs | 28 | 3.6 laborator | 42  |
| Distribuția fondului de timp:                                                                  |    |                    |    |               | ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                    |    |                    |    |               | 35  |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |    |                    |    |               | 5   |
| Pregătire laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri                                    |    |                    |    |               | 5   |
| Tutoriat                                                                                       |    |                    |    |               | 5   |
| Examinări                                                                                      |    |                    |    |               | 5   |
| Alte activități: .....                                                                         |    |                    |    |               | -   |
| 3.7 Total ore studiu individual                                                                |    |                    |    |               | 55  |
| 3.8 Total ore pe semestru                                                                      |    |                    |    |               | 125 |
| 3.9 Numărul de credite                                                                         |    |                    |    |               | 5   |

### 4.Preconditii (acolo unde este cazul)

|                   |                                                                 |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------|
| 4.1 de curriculum | <ul style="list-style-type: none"> <li>nu este cazul</li> </ul> |
| 4.2 de competente | <ul style="list-style-type: none"> <li>nu este cazul</li> </ul> |

### 5.Condiții (acolo unde este cazul)

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1 de desfasurare a cursului      | <ul style="list-style-type: none"> <li>nu va fi acceptată întârzierea</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 5.2 de desfasurare a laboratorului | <ul style="list-style-type: none"> <li>Studentii se vor prezenta în laborator cu halat</li> <li>Studentii nu pot lăsa nesupravegheată o instalație în funcțiune</li> <li>Predarea referatului de laborator se va face cel târziu în săptămâna următoare desfășurării efective a lucrării</li> <li>Se vor respecta normele de protecție a muncii</li> </ul> |

## 6.Competente specifice acumulate

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>C3 Efectuarea de experimente, aplicarea riguroasă a metodelor de analiză și interpretarea rezultatelor, cu respectarea normelor de securitate și sănătate în muncă.</b><br/>C3.1. Identificarea metodelor și tehnicilor, a materialelor, substanțelor și aparaturii, necesare pentru efectuarea unor experimente electrochimice în laboratorul biochimic<br/>C3.3. Efectuarea unor experimente electroanalitice biochimice și interpretarea rezultatelor acestora<br/>C3.5. Elaborarea și prezentarea unui raport referitor la desfășurarea unui experiment de laborator cu descrierea modului de lucru și interpretarea rezultatelor.</li> <li>• <b>C4 Abordarea interdisciplinară a unor teme din domeniul chimiei</b><br/>C4.2. Realizarea conexiunilor necesare utilizării fenomenelor (bio)chimice, pe baza noțiunilor fundamentale din domenii conexe (chimie, biologie, matematică, informatică, fizică)<br/>C4.4. Utilizarea adecvată a metodelor și principiilor disciplinelor cu caracter conex în rezolvarea unor probleme (bio)chimice</li> </ul> |
| Competențe transversale | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Executarea sarcinilor solicitate conform cerințelor precizate și în termenele impuse, cu respectarea normelor de etică profesională și de conduită morală, urmând un plan de lucru prestabilit</li> <li>• Rezolvarea sarcinilor solicitate în concordanță cu obiectivele generale stabilite prin integrarea în cadrul unui grup de lucru</li> <li>• Informarea și documentarea permanentă în domeniul său de activitate în limba română</li> <li>• Preocuparea pentru perfecționarea rezultatelor activității profesionale prin implicarea în activitățile desfășurate.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

## 7.Obiectivele disciplinei (reiesind din grila competentelor specific acumulate)

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 obiectivul general al disciplinei | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicarea metodelor de analiza chimica in biochimie, medicina si in laboratoarele biotehnologice;</li> <li>• Introducerea notiunilor fundamentale legate de metodele specifice biochimiei analitice;</li> <li>• Principiile teoretice ale unor tehnici bioanalitice pentru identificarea si detectia unor molecule chimice de importanta biochimica cum sunt metabolitii, proteinele, acizii nucleici, etc;</li> <li>• Aplicarea proprietatilor structurale si reactivitatii biomoleculelor in determinarea unor compusi chimici de importanta biochimica; manipularea si preparare a probelor biologice</li> </ul>                                                                                                                                                  |
| 7.2 obiectivele specifice             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Imbogatirea cunostintelor de biochimie structurala, prin adaugarea de noi cunostinte, noi explicatii la bagajul deja existent;</li> <li>• Imbogatirea limbajului biochimic si utilizarea corecta a notiunilor de biochimie;</li> <li>• Dezvoltarea capacitatilor de sinteza a unor notiuni fundamentale de chimie si biochimie;</li> <li>• Capacitate de intelegere a fenomenelor si proceselor biochimice si abilitatea de aplicare a cunostintelor de biochimie analitica in domenii precum chimia clinica, farmaceutic, controlul proceselor biochimice, mediului si alimentar;</li> <li>• Insusirea cunostintelor de baza necesare pentru a lucra in industria farmaceutica, in industria de biosinteza si in laboratoarele de cercetare biomedicala.</li> </ul> |

## 8.Continuturi

| 8.1 Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Metode de predare                                                | Observatii |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|------------|
| 8.1.1. Principii generale in biochimia analitica. Elementele de recunoastere moleculara din structura enzimelor, acizilor nucleici si anticorpilor. Interactii reprezentative in cadrul sistemelor supramoleculare biochimice de tip enzima-substrat-inhibitor, anticorp-antigen si liganzi-acizi nucleici                                                         | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea | 2 ore      |
| 8.1.2. Metode enzimatic de analiza. Reactii enzimatic, cataliza, nomenclatura, cinetica (ecuatia Michaelis-Menten). Determinarea activitatii enzimatic, unitati enzimatic. Enzime care functioneaza in medii organice.                                                                                                                                             | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea | 3 ore      |
| 8.1.3. Caracteristicile generale ale enzimelor redox (oxido-reductazele). Flavoenzimele, dehidrogenazele, peroxidazele si chino-proteinele. Enzime imobilizate. Metode de imobilizare; caracteristicile enzimelor imobilizate.                                                                                                                                     | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea | 3 ore      |
| 8.1.4. Introducere in domeniul sensorilor chimici si biochimici. Sensori amperometrici. Electrozi chimic modificati utilizati in studiul reactiilor enzimatic cu transfer de electroni. Mediatori redox. Regenerarea electrochimica a coenzimelor redox. Transferul mediat si direct de electroni.                                                                 | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea | 4 ore      |
| 8.1.5. Biosensori. Tehnologia de baza si metodele folosite in constructia biosensurilor. Tipurile de traductori folositi in constructia biosensurilor. Functionarea biosensurilor electrochimici. Procese electrochimice cuplate cu reactii enzimatic.                                                                                                             | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea | 3 ore      |
| 8.1.6. Electroanaliza bazata pe electrozi chimic modificati. Aplicatii electroanalitice ale suprafetelor de electrod modificate cu structuri supramoleculare in detectia unor compusi de importanta chimica si biochimica, in analiza in flux si cromatografia de lichide.                                                                                         | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea | 2 ore      |
| 8.1.7. Metode imunochimice. Proprietatile structurale si functionale ale anticorpilor; centrele specifice de legare a antigenelor la nivelul anticorpilor. Imunodeterminari electrochimice si imunoenzimatic. Principiile teoretice care stau la baza imuno-determinarilor (ex ELISA, RIA). Imunodeterminari directe, indirecte, sandwich si bazate pe competitie. | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea | 3 ore      |
| 8.1.8. Metode de determinare a acizilor nucleici. Specificitatea si afinitatea acizilor nucleici fata de anumiti compusi. Reactia de hibridizare ca proces care sta la baza recunoasterii biomoleculare. Electrodetectia unor compusi chimici bazata pe electrochimia ADN-ului.                                                                                    | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea | 3 ore      |
| 8.1.9. Metode de determinare a aminoacizilor, proteinelor si carbohidratilor.                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea | 3 ore      |
| 8.1.10. Metode de determinare a lipidelor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea | 2 ore      |
| 8.2 Laborator                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Metode de predare                                                | Observatii |
| 8.2.1. Protecția muncii, prezentarea lucrărilor, cerințe, mod de întocmire referate. Noțiuni introductive<br>Determinarea spectrometrica a proteinelor din serul sanguin .                                                                                                                                                                                         | Experimentul; Explicația; Exercițiu, Modelarea, Problematizare   | 3 ore      |
| 8.2.2. Determinarea amperometrica a activității enzimatic a catalazei din preparate de glucoxidaza.                                                                                                                                                                                                                                                                | Experimentul; Explicația; Exercițiu, Modelarea, Problematizare   | 3 ore      |
| 8.2.3. Determinarea amperometrica a apei oxigenate bazata pe electrozi modificati cu peroxidaza.                                                                                                                                                                                                                                                                   | Experimentul; Explicația; Exercițiu, Modelarea, Problematizare   | 3 ore      |
| 8.2.4. Bioelectro-determinarea compusilor fenolici.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Experimentul; Explicația; Exercițiu, Modelarea, Problematizare   | 3 ore      |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                  |       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-------|
| 8.2.5. Studiul comportarii electrochimice a cuplului redox chinona/hidrochinona.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Experimentul; Explicația; Exercițiu, Modelarea                   | 3 ore |
| 8.2.6. Determinarea voltametrică a dopaminei.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                  | 3 ore |
| 8.2.7. Determinarea amperometrică a gluconului prin intermediul electrozilor chimic modificați.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Experimentul; Explicația; Exercițiu, Modelarea, Problematicizare | 3 ore |
| 8.2.8. Determinarea spectrometrică a compusilor macroergici (ATP-ului).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Experimentul; Explicația; Exercițiu, Modelarea, Problematicizare | 3 ore |
| 8.2.9. Determinarea spectrometrică a coenzimelor (NAD <sup>+</sup> /NADH).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Experimentul; Explicația; Exercițiu, Modelarea, Problematicizare | 3 ore |
| 8.2.10. Determinarea spectrometrică a glucidelor.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Experimentul; Explicația; Exercițiu, Modelarea, Problematicizare | 3 ore |
| 8.2.11. Determinarea amperometrică a guaninei.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Experimentul; Explicația; Exercițiu, Modelarea, Problematicizare | 3 ore |
| 8.2.12. Multiplicarea genelor bazată pe reacția de polimerizare a catenei (PCR).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Experimentul; Explicația; Exercițiu, Modelarea, Problematicizare | 3 ore |
| 8.2.13. Determinarea spectrometrică a ADN-ului .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Experimentul; Explicația; Exercițiu, Modelarea, Problematicizare | 3 ore |
| 8.2.14. Colocviu/Evaluare/ prezentare teme                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Explicația; problematicizare                                     | 3 ore |
| <b>Bibliografie</b><br>1. D. J. Holme, H. Peck, "Analytical Biochemistry", second edition, John Wiley & Sons Inc., New York, 1994<br>2. "A Biologist's Guide to Principles and Techniques of Practical Biochemistry", K. Wilson, K. H. Goulding, eds., third edition, Cambridge University Press, 1993<br>3. A. Ciucu, "Biochimie Analitică-Partea I", Editura Universității din București, 2000.<br>Facultativ<br>1. K. Wilson, J. Walker, "Principles and Techniques of Practical Biochemistry", fourth edition, Cambridge University Press, 1995. |                                                                  |       |

## 9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Prin însușirea conceptelor teoretico-metodologice și abordarea aspectelor practice incluse în disciplina Biochimie analitică studenții dobândesc un bagaj de cunoștințe consistent, în concordanță cu competențele parțiale cerute pentru ocupațiile posibile prevăzute în Grila 1 – RNCIS.</li> </ul> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 10. Evaluare

| Tip activitate | 10.1 Criterii de evaluare                                                                                                         | 10.2 Metode de evaluare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 10.3 Pondere din nota finală |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 10.4 Curs      | Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la curs; rezolvarea corectă a problemelor | Examen scris – accesul la examen este condiționat de susținerea colocviului de laborator și prezentarea referatelor de laborator corespunzătoare tuturor lucrărilor practice.<br>Intenția de fraudă la examen se pedepsește cu eliminarea din examen.<br>Frauda la examen se pedepsește prin exmatriculare conform regulamentului ECST al UB | 80%                          |
| 10.5 Laborator | Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la laborator.                             | Referatele de laborator corespunzătoare tuturor lucrărilor practice – se predau                                                                                                                                                                                                                                                              | 20%                          |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                          |                                                                                                                                            |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Calitatea referatelor pregătite.<br>Activitatea desfășurată în laborator | în ultima săptămână de<br>activitate didactică.<br>Colocviu laborator – test –se<br>susține în ultima săptămână de<br>activitate didactică |  |
| 10.6 Standard minim de performanta                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                          |                                                                                                                                            |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nota 5 (cinci) pentru fiecare subiect din proba de examen.</li> <li>• Intelegerea principiilor fundamentale ale notiunilor abordate in tematica cursului.</li> <li>• Dezvoltarea capacitatilor de comunicare scrisa si orala a cunostintelor acumulate</li> </ul> |                                                                          |                                                                                                                                            |  |

Data completării  
Iunie 2014

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de laborator

Data avizării în departament  
Iunie 2014

Semnătura directorului de departament

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1.Date despre program

|                                       |                                        |
|---------------------------------------|----------------------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI            |
| 1.2 Facultatea                        | FACULTATEA DE CHIMIE                   |
| 1.3 Departamentul                     | CHIMIE ORGANICA, BIOCHIMIE SI CATALIZA |
| 1.4 Domeniul de studii                | CHIMIE                                 |
| 1.5 Ciclu de studii                   | Licenta                                |
| 1.6 Programul de studii/Calificarea   | BIOCHIMIE TEHNOLOGICĂ                  |

### 2.Date despre disciplină

|                                          |                      |               |   |                       |   |                         |                |    |
|------------------------------------------|----------------------|---------------|---|-----------------------|---|-------------------------|----------------|----|
| 2.1 Denumirea disciplinei                | ELEMENTE DE CATALIZA |               |   |                       |   |                         |                |    |
| 2.2 Titularul activităților de curs      |                      |               |   |                       |   |                         |                |    |
| 2.3 Titularul activităților de laborator |                      |               |   |                       |   |                         |                |    |
| 2.4 Anul de studiu                       | III                  | 2.5 Semestrul | 5 | 2.6 Tipul de evaluare | E | 2.7 Regimul disciplinei | Conținut       | DS |
|                                          |                      |               |   |                       |   |                         | Obigatorietate | DI |

### 3.Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

|                                                                                                |    |                    |    |               |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------------------|----|---------------|-----|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână                                                                  | 3  | din care: 3.2 curs | 1  | 3.3 laborator | 2   |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ                                                         | 42 | din care: 3.5 curs | 14 | 3.6 laborator | 28  |
| Distribuția fondului de timp                                                                   |    |                    |    |               | Ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                    |    |                    |    |               | 14  |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |    |                    |    |               | 4   |
| Pregătire laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri                                    |    |                    |    |               | 20  |
| Tutoriat                                                                                       |    |                    |    |               | ... |
| Examinări                                                                                      |    |                    |    |               | 2   |
| Alte activități .....                                                                          |    |                    |    |               | ... |
| 3.7 Total ore studiu individual                                                                |    |                    |    |               | 40  |
| 3.8 Total ore pe semestru (3.4. + 3.7)                                                         |    |                    |    |               | 82  |
| 3.9. Numărul de credite                                                                        |    |                    |    |               | 3   |

### 4.Precondiții (acolo unde este cazul)

|                   |                                                                                                                                                                                 |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.1 de curriculum | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Notiuni fundamentale de chimie organica</li> <li>• Chimie generala</li> <li>• Chimie anorganica</li> <li>• Cinetica chimica</li> </ul> |
| 4.2 de competențe | 11 Capacități și atitudini de relaționare și comunicare necesare lucrului în echipe de 2-3 studenți.                                                                            |

### 5.Condiții (acolo unde este cazul)

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1 de desfășurare a cursului      | 12 Prezența studenților la 70% din cursuri este obligatorie                                                                                                                                                                                                |
| 5.2 de desfășurare a laboratorului | 13 Prezența studenților la toate activitățile de laborator este obligatorie<br>14 Studenții vor respecta normele de protecție a muncii în cadrul activităților de laborator<br>15 Laborator dotat corespunzător lucrărilor experimentale prevăzute în fișa |

## 6.Competențe specifice acumulate

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicarea în manieră creativă a cunoștințelor generale obținute</li> <li>• Capacitate sporită de soluționare a unor problematici extrem de diverse</li> <li>• Capabilitate în a elabora rapoarte experimentale</li> <li>• Capacitatea de a interpreta critic rezultatele cercetării</li> <li>• Capacitate de înțelegere și evaluare rapidă și corectă a unor informații noi</li> <li>• Capacitate de identificare a unor soluții alternative și capacitate de demonstrare/susținere a relevanței acestor alternative</li> </ul>                                                                                                                               |
| Competențe transversale | <p>16 Executarea sarcinilor solicitate conform cerințelor precizate și în termenele impuse, cu respectarea normelor de etică profesională și de conduită morală, urmând un plan de lucru prestabilit</p> <p>17 Rezolvarea sarcinilor solicitate în concordanță cu obiectivele generale stabilite prin integrarea în cadrul unui grup de lucru</p> <p>18 Informarea și documentarea permanentă în domeniul său de activitate în limba română</p> <p>19 Preocuparea pentru perfecționarea rezultatelor activității profesionale prin implicarea în activitățile desfășurate.</p> <p>20 Absolventul va avea atât competențe de rol cât și de dezvoltare profesională, necesare în cariera de chimist.</p> |

## 7.Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | <ul style="list-style-type: none"> <li>• înțelegerea fenomenelor și proceselor care guvernează realizarea unui proces catalitic;</li> <li>• familiarizarea cu diferitele tipuri de cataliză;</li> <li>• cunoașterea modurilor de exprimare a performanțelor unui proces catalitic.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 7.2 Obiectivele specifice             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• îmbogățirea cunoștințelor de biochimie prin adăugarea de noi cunoștințe, noi aplicații la bagajul deja existent, îmbogățirea limbajului chimic</li> <li>• capacitatea de înțelegere a fenomenelor de cataliză cu aplicații în biochimie, prin prezentarea de exemple concrete</li> <li>• - Se are în vedere dezvoltarea capacităților studenților de a învăța, de a opera cu conceptele și metodologia specifică domeniului, de a relaționa și comunica, de a regăsi noțiunile specifice și a efectua analiză și sinteza datelor din conținutul unor lucrări de specialitate.</li> </ul> |

## 8.Conținuturi

| 8.1 Curs                                                                                                                                                   | Metode de predare                                                | Observații |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|------------|
| 8.1.1. Principiile catalizei: introducere; tipuri de cataliză; etapele principale ale unui proces catalitic.                                               | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea | 2 ore      |
| 8.1.2. Cataliză omogenă și cataliză eterogenă – studiu comparativ.                                                                                         | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea | 2 ore      |
| 8.1.3. Noțiuni de fotochimie. Principii, natura centrului activ catalitic, etapele procesului catalitic în fotocataliză.                                   | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea | 2 ore      |
| 8.1.4. Cataliză enzimatică; importanță; caracteristici generale ale enzimelor.                                                                             | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea | 2 ore      |
| 8.1.5. Structura enzimelor; specificitatea enzimelor. Cofactori/coenzime; grupe prostetice.                                                                | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea | 2 ore      |
| 8.1.6. Proprietățile catalitice ale enzimelor. Centrul activ al enzimelor; Mecanismul catalizei enzimatice.                                                | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea | 2 ore      |
| 8.1.7. Aplicații ale catalizei enzimatice: producerea de antibiotice, hidroliza nitrililor, obținerea siropului de cereale cu conținut ridicat de fructoză | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea | 2 ore      |
| <b>Bibliografie</b>                                                                                                                                        |                                                                  |            |

| 1. V. I. Pârvulescu, V. Pârvulescu and Em. Angelescu, Catalizatori și procese catalitice neconvenționale, Ed. Univ. Buc., 1992.<br>2. E. Angelescu, A. Szabo; Cataliza eterogenă; Editura briliant, București, 1998.<br>3. Handbook of Homogeneous Catalysis, Willey, 2002.<br>4. E. Dumitriu; Biocataliza – introducere în structura, activitatea și aplicațiile enzimelor; Editura VIE Iasi, 2003 |                                                                                                    |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 8.2 Laborator                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Metode de predare                                                                                  | Observații |
| 8.2.1. Prezentarea laboratorului de cataliză: noțiuni practice, aparatura și instalații. Protecția muncii.                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Conversația, descrierea, problematizarea, Aprofundarea noțiunilor de protecția muncii în laborator | 4 ore      |
| 8.2.2. Prepararea p-aminofenol, intermediar al paracetamolului.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Experimentul; Explicația; Problematizarea, exercitiul                                              | 4 ore      |
| 8.2.3. Sinteza vitaminei E ((dl)-[α]-tocoferol) în cataliza heterogenă                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Experimentul; Explicația; Problematizarea, exercitiul                                              | 4 ore      |
| 8.2.4. Hidrogenarea citonellalului cu formare de mentol.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Experimentul; Explicația; Problematizarea, exercitiul                                              | 4 ore      |
| 8.2.5. Acilarea toluenului în cataliza omogenă.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Experimentul; Explicația; Problematizarea, exercitiul                                              | 4 ore      |
| 8.2.6. Descompunerea fotocatalitică a acetonei.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Experimentul; Explicația; Problematizarea, exercitiul                                              | 4 ore      |
| 8.2.7. Evaluare finală de laborator.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Experimentul; Explicația; Problematizarea, exercitiul                                              | 4 ore      |
| <b>Bibliografie</b><br>1. A. Popescu, E. Angelescu, A. Ionescu; Lucrări practice de cataliză eterogenă; Centrul de multiplicare al Universității București, 1972                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                    |            |

## 9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 21 Prin însușirea conceptelor teoretico-metodologice și abordarea aspectelor practice incluse în disciplina <i>Elemente de cataliza</i> , studenții dobândesc un bagaj de cunoștințe consistent, în concordanță cu competențele parțiale cerute pentru ocupațiile posibile prevăzute în Grila 1 – RNCIS. |
| 22 Cursul este astfel conceput și structurat încât să permită absolventului, prin cunoștințele teoretice și experimentale acumulate, să poată efectua activitate de cercetare la un nivel necesar elaborării lucrării de licență.                                                                        |

## 10. Evaluare

| Tip activitate | 10.1 Criterii de evaluare                                                                                                                            | 10.2 Metode de evaluare                                                                                                                                                                                                                                                                  | 10.3 Pondere din nota finală |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 10.4 Curs      | Corectitudinea răspunsurilor – înțelegerea și aplicarea corectă a problematizării tratate la curs                                                    | Examen scris – accesul la examen este condiționat de promovarea colocviului de laborator.<br>Intenția de fraudă la examen se pedepsește cu eliminarea din examen.<br>Frauda la examen se pedepsește prin exmatriculare conform regulamentului Universității din București.               | 70 %                         |
| 10.5 Laborator | Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematizării tratate la laborator.<br>Realizarea corectă a sarcinilor practice. | Temele de seminar se predau la datele stabilite de comun acord cu studenții.<br>Colocviu scris – accesul la colocviu este condiționat de realizarea lucrărilor practice de laborator<br>Realizarea corectă a sarcinilor practice atribuite, însușirea tehnicilor de laborator specifice. | 10%<br><br>10%<br><br>10%    |



10.6 Standard minim de performanță

- Nota 5 (cinci) la examen conform baremului.

Data completării  
Iunie 2014

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de laborator

Data avizării în departament  
Iunie 2014

Semnătura directorului de departament

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1.Date despre program

|                                       |                             |
|---------------------------------------|-----------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI |
| 1.2 Facultatea                        | FACULTATEA DE CHIMIE        |
| 1.3 Departamentul                     | CHIMIE FIZICĂ               |
| 1.4 Domeniul de studii                | CHIMIE                      |
| 1.5 Ciclu de studii                   | Licență                     |
| 1.6 Programul de studii/Calificarea   | BIOCHIMIE TEHNOLOGICĂ       |

### 2.Date despre disciplină

|                                        |                  |               |   |                       |   |                         |                |    |
|----------------------------------------|------------------|---------------|---|-----------------------|---|-------------------------|----------------|----|
| 2.1 Denumirea disciplinei              | BIOELECTROCHIMIE |               |   |                       |   |                         |                |    |
| 2.2 Titularul activităților de curs    |                  |               |   |                       |   |                         |                |    |
| 2.3 Titularul activităților de seminar |                  |               |   |                       |   |                         |                |    |
| 2.4 Anul de studiu                     | III              | 2.5 Semestrul | 5 | 2.6 Tipul de evaluare | E | 2.7 Regimul disciplinei | Conținut       | DS |
|                                        |                  |               |   |                       |   |                         | Obligativitate | DO |

### 3.Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

|                                                                                                |    |                    |    |               |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------------------|----|---------------|-----|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână                                                                  | 3  | din care: 3.2 curs | 1  | 3.3 laborator | 2   |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ                                                         | 35 | din care: 3.5 curs | 14 | 3.6 laborator | 21  |
| 3.7 Distribuția fondului de timp                                                               |    |                    |    |               | Ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                    |    |                    |    |               | 20  |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |    |                    |    |               | 10  |
| Pregătire laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri                                    |    |                    |    |               | 18  |
| Tutoriat                                                                                       |    |                    |    |               | 10  |
| Examinări                                                                                      |    |                    |    |               | 3   |
| Alte activități .....                                                                          |    |                    |    |               | 4   |
| 3.7 Total ore studiu individual                                                                |    |                    |    |               | 65  |
| 3.8 Total ore pe semestru (3.4. + 3.7)                                                         |    |                    |    |               | 100 |
| 3.9 Numărul de credite                                                                         |    |                    |    |               | 4   |

### 4.Precondiții (acolo unde este cazul)

|                   |                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.1 de curriculum | <ul style="list-style-type: none"> <li>Noțiuni fundamentale de Termodinamică Chimică, Cinetică Chimică și Structura atomilor și moleculelor, de Fizică (Electricitate și Electrostatică).</li> <li>Cunoștințe de Matematică.</li> </ul> |
| 4.2 de competențe | <ul style="list-style-type: none"> <li>Abilități de operare PC, Excel, Origin.</li> <li>Abilități de înțelegere a unei grafic, de prelucrare a datelor.</li> <li>Abilități de comunicare</li> </ul>                                     |

### 5.Condiții (acolo unde este cazul)

|                                    |                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1 de desfășurare a cursului      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Studentii se vor prezenta la curs cu telefoanele mobile închise.</li> <li>Nu va fi acceptată întârzierea.</li> <li>Sală de curs dotată cu tablă. Videoproiector.</li> </ul> |
| 5.2 de desfășurare a laboratorului | <ul style="list-style-type: none"> <li>Studentii se vor prezenta la seminar/laborator cu telefoanele mobile închise</li> </ul>                                                                                     |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Studenții trebuie să participe la seminar. Rezolvarea temelor pe parcursul semestrului este obligatorie.</li> <li>• Studenții se vor prezenta în laborator cu halat și vor respecta normele de protecție a muncii.</li> <li>• Acces la PC.</li> </ul> |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 6. Competențe specifice acumulate

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>C1. Operarea cu noțiuni și concepte de electrochimie.</b><br/>C1.1 Recunoașterea și descrierea conceptelor, abordărilor, teoriilor, metodelor și modelelor elementare privitoare la structura și reactivitatea compușilor chimici.<br/>C1.2 Explicarea și interpretarea unor proprietăți, concepte, abordări, teorii, modele și noțiuni fundamentale de structura și reactivitate a compușilor chimici.<br/>C1.3 Aplicarea noțiunilor fundamentale pentru rezolvarea problemelor asociate structurii și reactivității compușilor chimici.<br/>C1.4 Analiza critică a modelelor și teoriilor existente cu privire la structura și reactivitatea compușilor chimici.</li> <li>• <b>C2. Determinarea compoziției, structurii și proprietăților fizico-chimice a unor compuși chimici</b><br/>C2.1 Identificarea conceptelor și a metodelor utilizate pentru determinarea compoziției, structurii și a proprietăților fizico-chimice ale compușilor chimici.<br/>C2.2 Descrierea și interpretarea metodelor și tehnicilor folosite la determinarea structurii și a proprietăților compușilor chimici; prelucrarea și interpretarea rezultatelor.<br/>C2.3 Utilizarea corectă a metodelor specifice de analiză a structurii și proprietăților compușilor chimici.<br/>C2.4 Analiza critică a metodelor aplicate pentru determinarea compoziției, structurii și a proprietăților fizico-chimice ale unor compuși chimici.<br/>C2.5 Realizarea unor rapoarte științifice cu privire la determinarea structurii și stabilirea proprietăților fizico-chimice ale compușilor chimici.</li> <li>• <b>C3 Efectuarea de experimente, aplicarea riguroasă a metodelor de analiză și interpretarea rezultatelor, cu respectarea normelor de securitate și sănătate în muncă.</b><br/>C3.2 Descrierea și interpretarea unor experimente de laborator.</li> <li>• <b>C4 Abordarea interdisciplinară a unor teme din domeniul chimiei</b><br/>C4.1 Identificarea aspectelor interdisciplinare cu domenii conexe chimiei (informatică, fizică, biologie etc).</li> </ul> |
| Competențe transversale | <ul style="list-style-type: none"> <li>• CT1 Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației și deontologiei specifice domeniului sub asistență calificată.</li> <li>• CT3 Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională.</li> <li>• Rezolvarea sarcinilor solicitate în concordanță cu obiectivele generale stabilite prin integrarea în cadrul unui grup de lucru.</li> <li>• Informarea și documentarea permanentă în domeniul său de activitate în limba română și engleză.</li> <li>• Preocuparea pentru perfecționarea rezultatelor activității profesionale prin implicarea în activitățile desfășurate.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

## 7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Înțelegerea principiilor care stau la baza electrochimiei, conștientizarea poziției speciale de știință a interfețelor pe care o are electrochimia.</li> <li>• Înțelegerea modului în care electrochimia teoretică și tehnicile electrochimice oferă soluții pentru o serie de probleme practice.</li> <li>• Însușirea noțiunilor fundamentale și înțelegerea modalităților de gândire</li> </ul> |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                           | <p>necesare în electrochimie.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Formarea deprinderilor experimentale necesare utilizării electrochimiei experimentale în laboratoarele de electrochimie și de electrochimie analitică.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                             |
| 7.2 Obiectivele specifice | <ul style="list-style-type: none"> <li>Înțelegerea noțiunilor și conceptelor fundamentale în electrochimie.</li> <li>Înțelegerea principiilor care stau la baza unor tehnici experimentale staționare și nestaționare de studiu al reacției de electrod.</li> <li>Înțelegerea principiului de acțiune al unui sensor electrochimic.</li> <li>Înțelegerea principiilor privind designul experimental necesar în experimentele din laborator.</li> </ul> |

## 8. Conținuturi

| 8.1 Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Metode de predare                                                | Observații |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|------------|
| 8.1.1. Electrod și reacția de electrod<br>8.1.1.1. Electrod – definiție și fenomenologie<br>8.1.1.2. Anod-catod, oxidare-reducere<br>8.1.1.3. Exemple de electrozi și reacții de electrod<br>8.1.1.4. Clasificare reacții de electro<br>8.1.1.5. Principalele mărimi – definiții<br>8.1.1.6. Profiluri de concentrație<br>8.1.1.7. Profiluri de potențial<br>8.1.1.8. Energii Fermi, HOMO și LUMO                                                             | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea | 2 ore      |
| 8.1.2. Ecuația Nernst<br>8.1.2.1 Noțiuni de termodinamică electrochimică<br>8.1.2.2 Deducere termodinamică pentru reacția de electrod rapidă (reversibilă)<br>8.1.2.3. Dependențe pentru potențialul standard de electrod<br>8.1.2.4. Aplicabilitatea ecuației Nernst                                                                                                                                                                                         | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea | 1 ora      |
| 8.1.3. Celule electrochimice fundamentale.<br>8.1.3.1. Pila galvanică și electrolizorul<br>8.1.3.2. Ecuația Nernst pentru pila galvanică<br>8.1.3.3. Pile electrochimice de concentrație<br>8.1.3.3.1. Pile de concentrație fără transport<br>8.1.3.3.2. Pile de concentrație cu transport<br>8.1.3.3.3. Pile de concentrație cu potențial de joncțiune lichidă eliminat<br>8.1.3.3.4. Obținerea numărului de transport și potențialului de joncțiune lichidă | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea | 2 ore      |
| 8.1.4. Transportul de masă în soluții de electroliți<br>8.1.4.1. Difuziunea. Legile Fick<br>8.1.4.2. Conducția. Legile Kohlrausch<br>8.1.4.3. Convecția<br>8.1.4.4. Ecuația generală a transportului de masă în soluții de electroliți (ecuația Nernst-Planck)                                                                                                                                                                                                | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea | 2 ore      |
| 8.1.5. Cinetica staționară a reacției de electrod.<br>8.1.5.1. Generalități: Distribuția de electroni în metal și soluția electrolitică, Bariera energetică electrochimică, Clasificarea reacțiilor de electrod<br>8.1.5.2. Cinetica staționară a reacției de electrod rapide (reversibile): Fenomenologie, Ecuația densitate de curent vs. supratensiune, Ecuația curbei de polarizare – potențialul de semiundă (cazuri particulare)                        | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea | 2 ore      |
| 8.1.5.3. Cinetica staționară a reacției de electrod lente (ireversibile): Fenomenologie, Ecuația densitate de curent vs. supratensiune, Cazuri particulare (reacția de electrod rapidă-reversibilă, reacția de electrod lentă-ireversibilă)                                                                                                                                                                                                                   | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea | 1 ore      |
| 8.1.6. Tehnici electrochimice de studiu al reacției de electrod<br>8.1.6.1 Voltametria liniară cu electrod disc rotitor: Generalități, Relația perturbație – răspuns, Ecuații și prelucrări/interpretări,                                                                                                                                                                                                                                                     | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea | 2 ore      |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                |                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| Exemple<br>8.1.6.2 Voltametria ciclică cu electrod staționar: Generalități.<br>Relația perturbație – răspuns Ecuații și prelucrări/interpretări.<br>Teste de diagnostic. Exemple                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                |                   |
| 8.1.7. Membrana biologică: structură, proprietăți, potențial de membrană<br>8.1.7.1 Modelul Singer-Nicholson. Proprietăți ale membranei biologice.<br>8.1.7.2 Transportul pasiv și activ. Pompa de sodiu și potasiu.<br>8.1.7.3 Potențialul de membrană de repaus (Ecuația Goldman-Hodgkin-Katz). Potențialul de acțiune, mecanism de acțiune.<br>8.1.8. Transferul de electroni în bioelectrochimie.<br>8.1.8.1 Enzime redox, probleme ale situsului redox în enzime<br>8.1.8.2 Transfer direct și mediat de electroni, mediator redox<br>8.1.8.3 Exemple de biomolecule care participă la transfer de electroni                                                                                                 | Prelegerea, Explicația,<br>Conversația, Descrierea<br>Problematizarea          | 2 ore             |
| <b>Bibliografie</b><br>1. J. Wang, <i>Analytical electrochemistry</i> , Wiley-VCH, 2000.<br>2. <i>Electroanalytical Methods, Guide to Experiments and Applications</i> , Edited by F. Scholz, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2010.<br>3. <i>Bioelectrochemistry, Fundamentals, Experimental Techniques, and Applications</i> , Edited by P. N. Bartlett, John Wiley and Sons, Ltd., 2008<br>4. C. Mihailciuc, <i>Electrochemistry</i> , Ed. Universității din București, 2006.<br>5. C. Mihailciuc, <i>Electrochimie</i> , Ed. Universității din București, 2001.<br>6. C. M. A. Brett, A. M. Oliveira Brett, <i>Electrochemistry, Principles, Methods, and Applications</i> , Oxford University Press, 1994. |                                                                                |                   |
| <b>8.2 Laborator</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Metode de predare</b>                                                       | <b>Observații</b> |
| 8.2.1. Protecția muncii, prezentarea laboratorului și lucrărilor de laborator, cerințe minimale, mod de întocmire a referatelor.<br>Noțiuni introductive. Prezentarea lucrărilor de laborator.<br>Determinarea unor constante chimice. Determinarea constantei de stabilitate și constantei produs de solubilitate din potențiometrie la curent nul. Determinarea constantei produs de solubilitate din măsurători conductometrice.<br>Probleme cu numere de oxidare, reacții redox cu coeficienți stabiliți prin metoda redox, scrierea reacțiilor de electrod.                                                                                                                                                  | Experimentul; Explicația; Conversația;<br>Descrierea; Problematizarea, Proiect | 3 ore             |
| 8.2.2. Determinarea mărimilor de transport în soluțiile electrolitice. Determinarea numărului de transport. Determinarea potențialului standard și numărului de electroni implicați în reacția de electrod folosind relația Nernst (proiect).<br>Calculul al potențialului standard de electrod (regula Luther, diagrama Frost, diagrama Latimer, calcul termodinamic) pentru bioelectrochimie. Sensul reacțiilor redox. Sistemele redox în fosforilare oxidativă.                                                                                                                                                                                                                                                | Experimentul; Explicația; Conversația;<br>Descrierea; Problematizarea, Proiect | 3 ore             |
| 8.2.3. Reacții de electrod în bioelectrochimie. Oxidarea hidrocchinonei cu banatrode. Reducerea oxigenului și p-benzochinonei<br>Ecuația Nernst. Celule electrochimice, calcul de tensiuni de curent nul și tensiuni standard pentru celule electrochimice. Calculul potențialului de membrană.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Experimentul; Explicația; Conversația;<br>Descrierea; Problematizarea, Proiect | 3 ore             |
| 8.2.4. Tensiunea de descompunere a apei în mediu bazic<br>Tensiunea de descompunere a apei în mediu de acid tare și în mediu neutru (proiect).<br>Conductivitate, conductivitate molară și conductivitate echivalentă. Mobilități electrochimice, permeabilități. Numere de transport și legea Faraday.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Experimentul; Explicația; Conversația;<br>Descrierea; Problematizarea, Proiect | 3 ore             |
| 8.2.5. Supratensiunea hidrogenului în regim galvanostatic/potențiostatic. Trasarea curbei de polarizare și determinarea parametrilor cinetici.<br>Probleme de cinetică electrochimică, calculul parametrilor cinetici din date experimentale, determinarea coeficientului de difuziune și a grosimii stratului de difuziune.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Experimentul; Explicația; Conversația;<br>Descrierea; Problematizarea, Proiect | 3 ore             |

|                                                                                                                                                                                                             |                                                                             |       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-------|
| 8.2.6. Studiul prin voltametrie ciclică al comportării electrochimice a fericianurii de potasiu<br>Voltametria ciclică a ferocenului (proiect).<br>Funcționarea pompei de sodiu și potasiu, rol și exemple. | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea, Proiect | 3 ore |
| 8.2.7. Test privind lucrările de laborator.                                                                                                                                                                 |                                                                             | 3 ore |

**Bibliografie**

1. J. Wang, *Analytical electrochemistry*, Wiley-VCH, 2000.
2. *Electroanalytical Methods, Guide to Experiments and Applications*, Edited by F. Scholz, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2010.
3. C. Mihailciuc, *Electrochemistry*, Ed. Universității din București, 2006.
4. C. Mihailciuc, *Electrochimie*, Ed. Universității din București, 2001.
5. C.M.A. Brett, A.M. Oliveira Brett, *Electrochemistry, Principles, Methods, and Applications*, Oxford University Press, 1994.
6. C. Bendic, V. Meltzer, C. Mihailciuc, G. Cristescu, M. Puiu, H. Storch, M. Spiroiu, *Chimie fizică - Lucrări practice și seminar*, Editura Universității din București, 2005.
7. Referatele de laborator.

## 9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

- Prin însușirea conceptelor teoretico-metodologice și abordarea aspectelor practice incluse în disciplina *Electrochimie*, studenții dobândesc un bagaj de cunoștințe consistent, în concordanță cu competențele parțiale cerute pentru ocupațiile posibile prevăzute în Grila 1 – RNCIS.

## 10. Evaluare

| Tip activitate                                                                                                                                       | 10.1 Criterii de evaluare                                                                                                                                                                                   | 10.2 Metode de evaluare                                                                                                                                                                                                                                                                          | 10.3 Pondere din nota finală |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 10.4 Curs                                                                                                                                            | Corectitudinea răspunsurilor –<br>Teorie: înțelegerea corectă a problematicei tratate la curs în rezolvarea unor probleme de teorie analoge<br>Probleme: Rezolvarea corectă a exercițiilor și problemelor.  | Examen scris – accesul la examen este condiționat de parcurgerea în totalitate a, precum și de rezolvarea temelor date periodic la curs.<br>Intenția de fraudă la examen se pedepsește cu eliminarea din examen.<br>Frauda la examen se pedepsește prin exmatriculare, conform regulamentului UB | 70%                          |
| 10.5 Laborator                                                                                                                                       | Corectitudinea răspunsurilor –<br>- Însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la laborator.<br>- Rezolvarea corectă a temelor pe parcursul semestrului.<br>- Rezolvarea sarcinilor practice. | Laborator și teme pentru acasă:<br>- Aprecierea activității experimentale pe toată durata laboratorului.<br>- Testele pentru acasă.<br>- Test privind cunoașterea lucrărilor de laborator.                                                                                                       | 3*10%                        |
| 10.6 Standard minim de performanță                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prezența la cel puțin 70% din cursuri.</li> <li>• Prezența și efectuarea tuturor laboratoarelor.</li> </ul> |                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                              |

Data completării  
Iunie 2014

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de laborator

Data avizării în departament  
Iunie 2014

Semnătura directorului de departament

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

|                                       |                             |
|---------------------------------------|-----------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI |
| 1.2 Facultatea                        | CHIMIE                      |
| 1.3 Departamentul                     | CHIMIE ANALITICĂ            |
| 1.4 Domeniul de studii                | CHIMIE                      |
| 1.5 Ciclu de studii                   | Licență                     |
| 1.6 Programul de studiu / Calificarea | BIOCHIMIE TEHNOLOGICĂ       |

### 2. Date despre disciplină

|                                          |                                                           |               |   |                        |   |                         |                |    |
|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------|---|------------------------|---|-------------------------|----------------|----|
| 2.1 Denumirea disciplinei                | ANALIZĂ INSTRUMENTALĂ: METODE ELECTROCHIMICE ÎN BIOCHIMIE |               |   |                        |   |                         |                |    |
| 2.2 Titularul activităților de curs      |                                                           |               |   |                        |   |                         |                |    |
| 2.3 Titularul activităților de laborator |                                                           |               |   |                        |   |                         |                |    |
| 2.4 Anul de studiu                       | III                                                       | 2.5 Semestrul | 5 | 2.6. Tipul de evaluare | E | 2.7 Regimul disciplinei | Conținut       | DF |
|                                          |                                                           |               |   |                        |   |                         | Obligativitate | DI |

### 3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

|                                                                                                |     |                    |    |               |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--------------------|----|---------------|-----|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână                                                                  | 2,5 | din care: 3.2 curs | 1  | 3.3 laborator | 1,5 |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ                                                         | 35  | din care: 3.5 curs | 14 | 3.6 laborator | 21  |
| Distribuția fondului de timp:                                                                  |     |                    |    |               | ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                    |     |                    |    |               | 22  |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |     |                    |    |               | 6   |
| Pregătire laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri                                    |     |                    |    |               | 6   |
| Tutoriat                                                                                       |     |                    |    |               | 4   |
| Examinări                                                                                      |     |                    |    |               | 2   |
| Alte activități: .....                                                                         |     |                    |    |               | -   |
| 3.7 Total ore studiu individual                                                                |     |                    |    |               | 40  |
| 3.8 Total ore pe semestru                                                                      |     |                    |    |               | 75  |
| 3.9 Numărul de credite                                                                         |     |                    |    |               | 3   |

### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

|                   |                 |
|-------------------|-----------------|
| 4.1 de curriculum | • Nu este cazul |
| 4.2 de competențe | • Nu este cazul |

### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1 De desfășurare a cursului      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Studenții se vor prezenta la curs cu telefoanele mobile închise</li> <li>• Nu va fi acceptată întârzierea</li> </ul>                                                                                                                             |
| 5.2 De desfășurare a laboratorului | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Studenții se vor prezenta la laborator cu telefoanele mobile închise.</li> <li>• Nu va fi acceptată întârzierea</li> <li>• Studenții trebuie să participe la laborator. Rezolvarea temelor pe parcursul semestrului este obligatorie.</li> </ul> |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Predarea referatului și a rezultatelor experimentale se va face cel târziu în săptămâna următoare desfășurării efective a lucrării.</li> <li>• Predarea temelor pentru acasă se va face la data stabilită de comun acord cu studenții.</li> <li>• Studenții se vor prezenta în laborator cu halat și vor respecta normele de protecție a muncii.</li> <li>• Este interzis accesul cu mâncare în laborator.</li> </ul> |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 6. Competențele specifice acumulate

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>C3 Efectuarea de experimente, aplicarea riguroasă a metodelor de analiză și interpretarea rezultatelor, cu respectarea normelor de securitate și sănătate în muncă.</b><br/>C3.1. Identificarea metodelor și tehnicilor, a materialelor, substanțelor și aparaturii, necesare pentru efectuarea unor experimente electrochimice în laboratorul biochimic<br/>C3.3. Efectuarea unor experimente electroanalitice biochimice și interpretarea rezultatelor acestora<br/>C3.5. Elaborarea și prezentarea unui raport referitor la desfășurarea unui experiment de laborator cu descrierea modului de lucru și interpretarea rezultatelor.</li> <li>• <b>C4 Abordarea interdisciplinară a unor teme din domeniul chimiei</b><br/>C4.2. Realizarea conexiunilor necesare utilizării fenomenelor (bio)chimice, pe baza noțiunilor fundamentale din domenii conexe (chimie, biologie, matematică, informatică, fizică)<br/>C4.4. Utilizarea adecvată a metodelor și principiilor disciplinelor cu caracter conex în rezolvarea unor probleme (bio)chimice</li> </ul> |
| Competențe transversale | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Executarea sarcinilor solicitate conform cerințelor precizate și în termenele impuse, cu respectarea normelor de etică profesională și de conduită morală, urmând un plan de lucru prestabilit</li> <li>• Rezolvarea sarcinilor solicitate în concordanță cu obiectivele generale stabilite prin integrarea în cadrul unui grup de lucru</li> <li>• Informarea și documentarea permanentă în domeniul său de activitate în limba română</li> <li>• Preocuparea pentru perfecționarea rezultatelor activității profesionale prin implicarea în activitățile desfășurate.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

## 7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cunoașterea principiilor și a fenomenelor care stau la baza tehnicilor instrumentale electrometrice (potentiometrie, polarografie, voltametrie, amperometrie, conductometrie) cu aplicații specifice în biochimie</li> <li>• Cunoașterea noțiunilor fundamentale legate de: functionarea și componentele de baza ale instrumentelor utilizate în tehnicile electroanalitice studiate.</li> <li>• Cunoașterea caracteristicilor de performanță (merite și limite) ale tehnicilor electrometrice (potentiometrie, polarografie, voltametrie, amperometrie, conductometrie) de analiză instrumentală studiate și posibilitățile lor de aplicare la determinarea compoziției calitative/cantitative a diferitelor probe biochimice</li> </ul> |
| 7.2 Obiectivele specifice             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Îmbogățirea cunoștințelor de (bio)chimie analitică, prin adăugarea de noi cunoștințe, noi explicații legate de analiza instrumentală în biochimie. Îmbogățirea limbajului chimic și biochimic existent și utilizarea corectă a noțiunilor specifice analizei instrumentale în biochimie.</li> <li>• Dobândirea capacității de înțelegere a principiilor diferitelor tehnici instrumentale electrometrice (potentiometrie, polarografie, voltametrie, amperometrie, conductometrie) și de aplicare a acestora în cazuri concrete în biochimie.</li> </ul>                                                                                                                                                                                  |



|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cunoașterea gradului în care tehnicile și metodele electrometrice discutate își găsesc aplicații în laboratoare (bio)chimice (clinice, de control a produselor farmaceutice, alimentare etc.) pentru rezolvarea unor probleme practice.</li> <li>• Dezvoltarea capacităților de a alege o tehnică de analiză instrumentală biochimică și de a dezvolta o metodă de analiză adecvată scopului urmărit</li> </ul> |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 8. Conținuturi

| 8.1 Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Metode de predare                                                  | Observații |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|------------|
| 8.1.1. Principiul operațional al metodelor electrochimice. Metode de analiză directă și indirectă (titrări) la potențial și/sau curent controlat aplicate în analiza compușilor de interes biochimic.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea   | 2 ore      |
| 8.1.2. Electrozi de referință. Electrocul normal de hidrogen. Electrocul de calomel. Electrocul de argint-clorura de argint. Particularități în analiza biochimică.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea   | 2 ore      |
| 8.1.3. Electrozi selectivi pentru ioni și molecule biologic active. Caracteristici de performanță, exemple și aplicații.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea   | 2 ore      |
| 8.1.4. Determinarea potențimetrică a pH-ului. Etalonarea ansamblurilor pH-metru-electrod indicator.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea   | 2 ore      |
| 8.1.5. Specii chimice și biochimice electroactive. Prelevarea și tratamentul inițial al probelor necesare realizării experimentelor electrochimice pe analiți de interes biologic.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea   | 2 ore      |
| 8.1.6. Tehnici electroanalitice la potențial controlat. Metode directe și indirecte aplicate în analiza biochimică.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea   | 2 ore      |
| 8.1.7. Principiile și aplicațiile analizei conductometrice a soluțiilor de electroliți de importanță biologică.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea   | 2 ore      |
| <b>Bibliografie</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. I.Gh. Tănase, <i>Analiză instrumentală, Partea I. Tehnici și metode electrometrice</i>, Editura Universității din București, 2007.</li> <li>2. D. Harvey, <i>Modern Analytical Chemistry</i>, McGraw-Hill Companies Inc., 2000.</li> <li>3. I.Gh. Tănase, G. L. Radu, I. David, <i>Tehnici electrochimice în bioanaliză. Principii generale</i>, Editura didactică și pedagogică R. A., București 1998.</li> <li>4. I.Gh. Tănase, G. L. Radu, M. Buleandă, S. Lițescu, <i>Aplicații ale tehnicilor electrochimice în bioanaliză</i>, vol. 1, Editura ProTransilvania, București, 1998.</li> <li>5. I. G. David, V. David, <i>Tehnici instrumentale avansate</i>, Editura Universității din București, 2010</li> <li>6. J. Wang, <i>Analytical Electrochemistry</i>, John Wiley&amp;Sons, 2000.</li> <li>7. A.J. Bard, L. R. Faulkner, <i>Electrochemical Methods: Fundamentals and Applications</i>, Second Edition, John Wiley&amp;Sons, 2001</li> <li>8. J. Wang, <i>Electroanalytical Techniques in Clinical Chemistry and Laboratory Medicine</i>, VCH Publishers, 1988.</li> </ol> |                                                                    |            |
| 8.2 Laborator                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Metode de predare                                                  | Observații |
| 8.2.1. Instrucțai de protecția muncii în laboratorul de metode electrochimice de analiză. Titrarea potențimetrică redox.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea | 3 ore      |
| 8.2.2. Determinarea potențimetrică directă a pH-ului. Titrarea potențimetrică a acidului acetic și amoniacului.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea | 3 ore      |
| 8.2.3. Determinarea potențimetrică indirectă a unui amestec de acizi poliprotici.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea | 3 ore      |
| 8.2.4. Determinarea potențimetrică directă a conținutului de I <sup>-</sup> din tablete de KI.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea | 3 ore      |
| 8.2.5. Titrarea potențimetrică a amestecului de Cl <sup>-</sup> și I <sup>-</sup> cu soluție de azotat de argint.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea | 3 ore      |
| 8.2.6. Titrări conductometrice ale unor soluții de electroliți cu importanță biologică.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea | 3 ore      |
| 8.2.7. Rezolvări de probleme. Colocviu de laborator                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea | 3 ore      |
| <b>Bibliografie</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. I. Gh. Tănase, M. Buleandă, D. E. Popa, <i>Analiză instrumentală, Metode electrometrice de analiză - Caiet de lucrări practice</i>, Editura Universității din București, București, 2011.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                    |            |

2. I. Gh. Tănase, I. Ioneci, I. G. David, C. Matachescu, *Metode instrumentale de analiza. III Culegere de probleme*, Editura Universității din București, București, 1995.

## 9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

- Prin însușirea conceptelor teoretico-metodologice și abordarea aspectelor practice incluse în disciplina *Analiză Instrumentală: metode electrochimice în biochimie*, studenții dobândesc un bagaj de cunoștințe consistent, în concordanță cu competențele parțiale cerute pentru ocupațiile posibile prevăzute în Grila 1 – RNCIS.

## 10. Evaluare

| Tip activitate                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 10.1 Criterii de evaluare                                                                                                                                                                                                      | 10.2 Metode de evaluare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 10.3 Pondere din nota finală |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 10.4 Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Rezolvarea corectă a temelor primite la curs pe parcursul semestrului.<br>Corectitudinea răspunsurilor – înțelegerea și aplicarea corectă a problematicei tratate la curs<br>Rezolvarea corectă a exercițiilor și problemelor. | Efectuarea și predarea la timp a temelor primite la curs.<br>Termenele de predarea a temelor vor fi stabilite de comun acord cu studenții.<br>Examen scris – accesul la examen este condiționat de promovarea colocviului de laborator.<br>Intenția de fraudă la examen se pedepsește cu eliminarea din examen.<br>Frauda la examen se pedepsește prin exmatriculare conform regulamentului ECST al UB | 80%                          |
| 10.5 Laborator                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la laborator.<br>Rezolvarea corectă a temelor pe parcursul semestrului. Rezolvarea sarcinilor practice                                 | Temele de seminar se predau la datele stabilite de comun acord cu studenții.<br>Colocviu scris de laborator -test scris - accesul la colocviu este condiționat de îndeplinirea sarcinilor practice revenit în cadrul laboratorului pe parcursul semestrului și de prezentarea referatelor de laborator corespunzătoare tuturor lucrărilor practice.                                                    | 20%                          |
| 10.6 Standard minim de performanță                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Nota 5 (cinci) atât la colocviul de laborator cât și la examen conform baremului.</li> <li>Cunoașterea noțiunilor minimale legate de realizarea unui experiment electrochimic în laboratorul biochimic; stăpânirea principiului de bază, a principalelor caracteristici și a posibilelor aplicații corespunzătoare fiecărei tehnici electrometrice studiate în laboratorul biochimic; rezolvarea unor probleme de calcul bazate pe metode electrometrice de analiză aplicate în biochimie</li> </ul> |                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                              |

Data completării  
MAI 2014

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de laborator

Data avizării în departament  
IUNIE 2014

Semnătura directorului de departament

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

|                                       |                                        |
|---------------------------------------|----------------------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI            |
| 1.2 Facultatea                        | CHIMIE                                 |
| 1.3 Departamentul                     | CHIMIE ORGANICĂ, BIOCHIMIE ȘI CATALIZĂ |
| 1.4 Domeniul de studii                | CHIMIE                                 |
| 1.5 Ciclu de studii                   | Licenta                                |
| 1.6 Programul de studii/Calificarea   | BIOCHIMIE TEHNOLOGICĂ                  |

### 2. Date despre disciplină

|                                          |                                  |               |   |                       |   |                         |                |    |
|------------------------------------------|----------------------------------|---------------|---|-----------------------|---|-------------------------|----------------|----|
| 2.1 Denumirea disciplinei                | SEMISINTEZE DE COMPUSI BIOACTIVI |               |   |                       |   |                         |                |    |
| 2.2 Titularul activităților de curs      |                                  |               |   |                       |   |                         |                |    |
| 2.3 Titularul activităților de laborator |                                  |               |   |                       |   |                         |                |    |
| 2.4 Anul de studiu                       | III                              | 2.5 Semestrul | 5 | 2.6 Tipul de evaluare | E | 2.7 Regimul disciplinei | Conținut       | DS |
|                                          |                                  |               |   |                       |   |                         | Obligativitate | DI |

### 3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

|                                                                                                |    |                    |    |               |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------------------|----|---------------|-----|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână                                                                  | 5  | din care: 3.2 curs | 2  | 3.3 laborator | 3   |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ                                                         | 70 | din care: 3.5 curs | 28 | 3.6 laborator | 42  |
| Distribuția fondului de timp                                                                   |    |                    |    |               | Ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                    |    |                    |    |               | 25  |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |    |                    |    |               | 10  |
| Pregătire laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri                                    |    |                    |    |               | 10  |
| Tutoriat                                                                                       |    |                    |    |               | 5   |
| Examinări                                                                                      |    |                    |    |               | 5   |
| Alte activități .....                                                                          |    |                    |    |               | -   |
| 3.7 Total ore studiu individual                                                                |    |                    |    |               | 55  |
| 3.8 Total ore pe semestru (3.4. + 3.7)                                                         |    |                    |    |               | 125 |
| 3.9. Numărul de credite                                                                        |    |                    |    |               | 5   |

### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

|                   |                                                                                                        |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.1 de curriculum | <ul style="list-style-type: none"> <li>Cunostinte generale de chimie organica si biochimie.</li> </ul> |
| 4.2 de competențe | <ul style="list-style-type: none"> <li>Abilitati de lucru in laborator.</li> </ul>                     |

### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

|                                    |                                                                                                                                                             |
|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1 de desfășurare a cursului      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Este obligatorie prezenta la cel puțin 10 cursuri.</li> </ul>                                                        |
| 5.2 de desfășurare a laboratorului | <ul style="list-style-type: none"> <li>Se vor respecta normele de protecție a muncii.</li> <li>Este obligatorie prezenta la toate laboratoarele.</li> </ul> |

## 6. Competențe specifice acumulate

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>C1. Operarea cu noțiuni de structura și reactivitate a compusilor biochimici</b><br/>C1.2 Explicarea și interpretarea unor proprietăți, concepte, abordări, teorii, modele și noțiuni fundamentale de structura și reactivitate a compuşilor biochimici.<br/>C1.3 Aplicarea noțiunilor fundamentale pentru rezolvarea problemelor semisintezei<br/>C1.4 Analiza critică a modelelor și teoriilor existente cu privire la semisinteza compusilor biologic activi.</li> <li>• <b>C2. Înțelegerea proceselor de semisinteza</b><br/>C2.1 Identificarea conceptelor și a metodelor utilizate în semisinteze.<br/>C2.2 Descrierea și interpretarea metodelor și tehnicilor.<br/>C2.3 Utilizarea corectă a metodelor specifice de analiză retrosintetică.<br/>C2.4 Analiza critică a metodelor aplicate în semisinteze.<br/>C2.5 Realizarea unor rapoarte științifice.</li> </ul> |
| Competențe transversale | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Executarea sarcinilor solicitate conform cerințelor precizate și în termenele impuse, cu respectarea normelor de etică profesională și de conduită morală, urmând un plan de lucru prestabilit.</li> <li>• Rezolvarea sarcinilor solicitate în concordanță cu obiectivele generale stabilite prin integrarea în cadrul unui grup de lucru.</li> <li>• Informarea și documentarea permanentă în domeniul său de activitate.</li> <li>• Preocuparea pentru perfecționarea rezultatelor activității profesionale prin implicarea în activitățile desfășurate.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

## 7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cursul are ca scop familiarizarea studenților biochimisti cu noțiunile elementare și cu modalitățile teoretice și practice necesare în semisinteza unor compuși bioactivi. Cunoașterea și înțelegerea aprofundată a unor semisinteze folosite în practică.</li> </ul> |
| 7.2 Obiectivele specifice             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cunoașterea principiilor semisintezei (sintezei parțiale) și principalele aplicații practice ale semisintezei (obținerea de medicamente, produse odorante, îndulcitori, valorificarea superioară a unor subproduse de fabricație etc).</li> </ul>                     |

## 8. Conținuturi

| 8.1 Curs                                                                                                      | Metode de predare                                                | Observații |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|------------|
| 8.1.1. Generalități. Proiectarea semisintezelor: strategii de semisinteză.                                    | Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea | 4 ore      |
| 8.1.2. Sinteze, retrosinteze și sinteze totale. Exemple.                                                      | Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea | 4 ore      |
| 8.1.3. Semisinteze de antibiotice. Peniciline și cefalosporine.                                               | Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea | 4 ore      |
| 8.1.4. Semisinteze pe bază de alcaloizi (derivați de morfină, scopolamină, ergotamină, acid lisergic, etc).   | Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea | 4 ore      |
| 8.1.5. Semisinteza hormonilor steroidici.                                                                     | Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea | 2 ore      |
| 8.1.6. Semisinteze pe bază de terpenoide.                                                                     | Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea | 2 ore      |
| 8.1.7. Semisinteze pe bază de aminoacizi și proteine.                                                         | Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea | 4 ore      |
| 8.1.8. Semisinteza în exemple de medicamente; structura și metode de analiză.                                 | Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea | 4 ore      |
| <b>Bibliografie</b>                                                                                           |                                                                  |            |
| 1. O. Maior, <i>Compuși naturali și de semisinteză</i> , Centrul de multiplicat cursuri I.P. București, 1984. |                                                                  |            |

| 2. C.D. Nenițescu, <i>Chimie organică</i> , Ed. Didactică și Pedagogică, București, vol. II, 1980.<br>3. M. Avram, <i>Chimie Organică</i> , Ed. Acad. București, 1983<br>4. M. Iovu, <i>Chimie Organică</i> , Ed. Didactică și Pedagogică, 2001 (ediția IV), 2005 (ediția V)<br>5. J. Mc Murry, <i>Organic Chemistry</i> , Brooks & Cole, 2004 |                                                                    |            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|------------|
| 8.2 Laborator                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Metode de predare                                                  | Observații |
| 8.2.1. Protecția muncii. Aparatura de laborator și reactivi uzuali în laboratorul de chimie organică. Prezentarea laboratorului și a lucrărilor.                                                                                                                                                                                               | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea | 3 ore      |
| 8.2.2. Strategii practice de semisinteză și sinteză totală a compușilor bioactivi.                                                                                                                                                                                                                                                             | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea | 3 ore      |
| 8.2.3. Semisinteza în mai multe etape a unor compuși bioactivi.                                                                                                                                                                                                                                                                                | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea | 21 ore     |
| 8.2.4. Sinteze de peptide pe suport solid.                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea | 9 ore      |
| 8.2.5. Semisinteza în industria farmaceutică.                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea | 3 ore      |
| 8.2.6. Colocviu/Pregătire examen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea | 3 ore      |
| <b>Bibliografie</b><br>1. Ion Baci, Eliza Oprea, Codruța Paraschivescu, <i>Compuși naturali și de semisinteză. Lucrări practice</i> , Ed. Universității din București, 2004.<br>2. R. M. Roberts, J. C. Gilbert, S. F. Martin <i>“Experimental Organic Chemistry”</i> , Saunders College, 1994                                                 |                                                                    |            |

## 9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

- Prin însușirea conceptelor teoretico-metodologice și abordarea aspectelor practice incluse în disciplina *Semisinteze de compuși bioactivi*, studenții dobândesc un bagaj de cunoștințe consistent, în concordanță cu competențele parțiale cerute pentru ocupațiile posibile prevăzute în Grila 1 – RNCIS.

## 10. Evaluare

| Tip activitate                                                                      | 10.1 Criterii de evaluare                                                                                                                            | 10.2 Metode de evaluare                                                                                                                                                                                                              | 10.3 Pondere din nota finală |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 10.4 Curs                                                                           | Corectitudinea răspunsurilor – înțelegerea și aplicarea corectă a problematicei tratate la curs<br>Rezolvarea corectă a exercițiilor și problemelor. | Examen scris – accesul la examen este condiționat de rezolvarea temelor de seminar<br>Intenția de fraudă la examen se pedepsește cu eliminarea din examen. Frauda la examen se pedepsește prin exmatriculare conform regulamentului. | 70%                          |
| 10.5 Laborator                                                                      | Rezolvare teme                                                                                                                                       | Prezentare răspunsuri/raport                                                                                                                                                                                                         | 10%                          |
|                                                                                     | Activitate laborator-lucru individual și în echipă                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                      | 10%                          |
|                                                                                     | Colocviu-cunoștințe lucrări practice                                                                                                                 | Examen scris + discuții                                                                                                                                                                                                              | 10%                          |
| 10.6 Standard minim de performanță-nota 5 la examen și colocviu, conform baremului. |                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                      |                              |

Data completării  
MAI 2014

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de laborator

Data avizării în departament  
Iunie 2014

Semnătura directorului de departament

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

|                                       |                                        |
|---------------------------------------|----------------------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI            |
| 1.2 Facultatea                        | CHIMIE                                 |
| 1.3 Departamentul                     | CHIMIE ORGANICĂ, BIOCHIMIE ȘI CATALIZĂ |
| 1.4 Domeniul de studii                | CHIMIE                                 |
| 1.5 Ciclu de studii                   | Licență                                |
| 1.6 Programul de studii/Calificarea   | BIOCHIMIE TEHNOLOGICA                  |

### 2. Date despre disciplină

|                                          |                                  |               |   |                       |   |                         |                |    |
|------------------------------------------|----------------------------------|---------------|---|-----------------------|---|-------------------------|----------------|----|
| 2.1 Denumirea disciplinei                | BIOCHIMIE ȘI BIOLOGIE MOLECULARĂ |               |   |                       |   |                         |                |    |
| 2.2 Titularul activităților de curs      |                                  |               |   |                       |   |                         |                |    |
| 2.3 Titularul activităților de laborator |                                  |               |   |                       |   |                         |                |    |
| 2.4 Anul de studiu                       | III                              | 2.5 Semestrul | 5 | 2.6 Tipul de evaluare | E | 2.7 Regimul disciplinei | Conținut       | DS |
|                                          |                                  |               |   |                       |   |                         | Obligativitate | DI |

### 3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

|                                                                                                |    |                    |    |               |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------------------|----|---------------|-----|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână                                                                  | 5  | din care: 3.2 curs | 2  | 3.3 laborator | 3   |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ                                                         | 70 | din care: 3.5 curs | 28 | 3.6 laborator | 42  |
| Distribuția fondului de timp                                                                   |    |                    |    |               | Ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                    |    |                    |    |               | 28  |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |    |                    |    |               | 12  |
| Pregătire laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri                                    |    |                    |    |               | 10  |
| Tutoriat                                                                                       |    |                    |    |               | 3   |
| Examinări                                                                                      |    |                    |    |               | 2   |
| Alte activități .....                                                                          |    |                    |    |               | -   |
| 3.7 Total ore studiu individual                                                                |    |                    |    |               | 55  |
| 3.8 Total ore pe semestru (3.4. + 3.7)                                                         |    |                    |    |               | 125 |
| 3.9. Numărul de credite                                                                        |    |                    |    |               | 5   |

### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

|                   |                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.1 de curriculum | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Biochimie generală</b> (cunoștințe de bază ale structurii proteinelor și carbohidraților)</li> <li>• <b>Chimie analitică</b></li> <li>• <b>Chimie fizică</b></li> </ul> |
| 4.2 de competențe | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Tehnici simple de laborator</b> (preparare soluții, determinare pH, recunoașterea sticlăriei, etc.)</li> </ul>                                                          |

### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1 de desfășurare a cursului      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistem oral</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                |
| 5.2 de desfășurare a laboratorului | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laboratorul necesită condiții standard de biochimie (laborator de creștere a celulelor, cameră sterilă, hotă sterilă, centrifugi, incubatoare, autoclav, sisteme de electroforeză, spectrofotometru uv-vis), calculatoare, acces Internet.</li> </ul> |

## 6.Competențe specifice acumulate

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cunoașterea și înțelegerea conceptelor, abordărilor, teoriilor, metodelor și modelelor elementare privitoare la structura și funcțiile biomoleculelor.</li> <li>• Explicarea și interpretarea unor proprietăți, concepte, abordări, teorii, modele și noțiuni fundamentale legate de structura și rolul biomoleculelor.</li> <li>• Cunoașterea și înțelegerea unor experimente de laborator cu grad mediu de dificultate.</li> <li>• Descrierea și interpretarea metodelor, tehnicilor și procedeele folosite în biochimie.</li> <li>• Cunoașterea metodelor generale și specifice de analiză pentru biomolecule în conformitate cu standardele în vigoare.</li> <li>• Utilizarea cunoștințelor de bază pentru explicarea și interpretarea unor variate tipuri de concepte, situații, procese, în procesul de proiectare științifică.</li> </ul> |
| Competențe transversale | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepția și prezentarea unui proiect de specialitate cu asistență calificată.</li> <li>• Capacitatea de organizare și de lucru în cadrul unei echipe mici (2-3 indivizi).</li> <li>• Capacitatea de însușire a unor noi cunoștințe științifice și dezvoltarea profesională prin utilizarea eficientă a resurselor proprii precum și utilizarea capacității de comunicare într-o limbă de circulație internațională.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

## 7.Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cursul are ca scop prezentarea noțiunilor fundamentale legate de structura și funcția biologică a principalelor clase de compuși biochimici</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 7.2 Obiectivele specifice             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cunoașterea și utilizarea noțiunilor de structura și rolul biologic al claselor fundamentale de biomolecule</li> <li>• Cunoașterea și utilizarea noțiunilor de structura și rolul biologic al acizilor nucleici</li> <li>• Cunoașterea și înțelegerea structurii proteinelor ca bază a unor procese moleculare precum cataliza enzimatică</li> <li>• Cunoașterea și utilizarea noțiunilor de structura și rolul biologic al vitaminelor în cataliza enzimatică</li> <li>• Efectuarea unor experimente fundamentale în biochimie și urmărirea aplicării riguroase a metodelor de analiză și a normelor de laborator</li> </ul> |

## 8.Conținuturi

| 8.1 Curs                                                                                             | Metode de predare                                             | Observații |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|------------|
| 8.1.1. Introducere. Biologia moleculară ca parte distinctă a biochimiei.                             | Prelegerea. Explicația. Conversația.                          | 2 ore      |
| 8.1.2. Unitățile de bază ale acizilor nucleici. Nucleozidtrifosfații și importanța lor biologică.    | Prelegerea. Explicația. Conversația.Problematizarea.          | 2 ore      |
| 8.1.3. Nucleotide ciclice. Cofactori cu structură nucleotidică.                                      | Prelegerea. Explicația. Conversația.Problematizarea.          | 2 ore      |
| 8.1.4. Polinucleotide. Structura primară a acizilor nucleici.                                        | Prelegerea. Explicația. Conversația.Problematizarea. Testarea | 2 ore      |
| 8.1.5. Structura secundară a ADN. Denaturarea și renaturarea ADN.                                    | Prelegerea. Explicația. Conversația.Problematizarea. Testarea | 4 ore      |
| 8.1.6. Clase de ARN. ARN mesager și transcripția. Hibridizarea ADN-ARN.                              | Prelegerea. Explicația. Conversația.Problematizarea. Testarea | 2 ore      |
| 8.1.7. Translația.                                                                                   | Prelegerea. Explicația. Conversația.Problematizarea. Testarea | 2 ore      |
| 8.1.8. Interacții proteină-proteină și proteină-ligand. Situs de recunoaștere moleculară. Alosterie. | Prelegerea. Explicația. Conversația.Problematizarea. Testarea | 2 ore      |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                  |                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| 8.1.9. Complementaritatea conformațională proteină-ligand. Proteine receptor. Agoniști și antagoniști.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Prelegerea. Explicația.<br>Conversația.Problematizarea. Testarea                 | 2 ore             |
| 8.1.10. Proteinele transportoare de oxigen. Mioglobina și hemoglobina.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Prelegerea. Explicația.<br>Conversația.Problematizarea. Testarea                 | 2 ore             |
| 8.1.11. Interacții proteice modulate de energia chimică: actina, miozina și motoarele moleculare.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Prelegerea. Explicația.<br>Conversația.Problematizarea. Testarea                 | 2 ore             |
| 8.1.12. Mecanisme de reglare a activității proteinelor. Raportul dintre biosinteză și degradare. Turn-overul proteinelor. Reglarea activității proteinelor prin modificări structurale ireversibile.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Prelegerea. Explicația.<br>Conversația.Problematizarea. Testarea                 | 2 ore             |
| 8.1.13. Reglarea activității proteinelor prin modificări structurale reversibile. Fosforilarea-defosforilarea proteinelor.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Prelegerea. Explicația.<br>Conversația.Problematizarea. Testarea                 | 2 ore             |
| <b>Bibliografie</b><br>1. David L Nelson;Michael M Cox, Lehninger Principles of Biochemistry, 6 <sup>th</sup> Edition, 2012, ISBN-10: 1-4292-3414-8<br>2. Charles M. Grisham and Reginald H. Garrett, Biochemistry 5 <sup>th</sup> Edition, 2012, ISBN-10-1133106293<br>3. Donald Voet, Biochemistry 4 <sup>th</sup> Edition, 2011, ISBN 978-0-470-57095-1<br>4. Bruce Alberts, Alexander Johnson, Julian Lewis, Martin Raff, Keith Roberts, Peter Walter, Molecular Biology of the Cell, 5 <sup>th</sup> Edition, 2007, ISBN 9780815341055 |                                                                                  |                   |
| <b>8.2 Laborator</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Metode de predare</b>                                                         | <b>Observații</b> |
| 8.2.1. Norme de protecția muncii și de etica experimentării. Prepararea soluțiilor stoc.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Conversația, experimentarea, învățarea prin descoperire, rezolvarea de probleme. | 3 ore             |
| 8.2.2. Izolarea ADN-ului total din surse biologice.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Conversația, experimentarea, învățarea prin descoperire, rezolvarea de probleme. | 6 ore             |
| 8.2.3. Determinarea spectrofotometrică a raportului ADN/proteină                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Conversația, experimentarea, învățarea prin descoperire, rezolvarea de probleme. | 6 ore             |
| 8.2.4. Electroforeza ADN în gel de agaroză                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Conversația, experimentarea, învățarea prin descoperire, rezolvarea de probleme. | 6 ore             |
| 8.2.5. Izolarea ARN-ului mesager total                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Conversația, experimentarea, învățarea prin descoperire, rezolvarea de probleme. | 6 ore             |
| 8.2.6. Cuantificarea proteinelor totale prin metode colorimetrice (Lowry, Bradford)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Conversația, experimentarea, învățarea prin descoperire, rezolvarea de probleme. | 6 ore             |
| 8.2.7. Izolarea unei enzime din surse biologice. Determinarea activității enzimatic raportat la cantitatea de proteină                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Conversația, experimentarea, învățarea prin descoperire, rezolvarea de probleme. | 6 ore             |
| 8.2.12. Prezentarea datelor finale. Colocviu de laborator. Prezentarea proiectelor individuale.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Conversația, experimentarea, învățarea prin descoperire, rezolvarea de probleme. | 3 ore             |
| <b>Bibliografie</b><br>1. Robert L. Switzer, Liam F. Garrity, Experimental Biochemistry, 3rd Edition, 1999<br>2. Shawn O. Farrell, Lynne Taylor, Ryan T. Ranallo, Experiments in Biochemistry: A Hands-on Approach, Brooks/Cole Pub Co, 2005                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                  |                   |

## 9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

- Elaborarea de proiecte profesionale cu utilizarea unor principii și metode consacrate în domeniu.
- Aplicarea unor principii și metode de bază pentru rezolvarea de probleme/situații bine definite, tipice domeniului în condiții de asistență calificată.
- Elaborarea de proiecte profesionale cu utilizarea unor principii și metode consacrate în domeniu.
- Executarea responsabilă a sarcinilor profesionale, în condiții de autonomie restrânsă și asistență calificată.
- Aplicarea unor principii și metode de bază pentru rezolvarea de probleme/situații bine definite, tipice domeniului în condiții de



|                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| asistență calificată.<br>• Familiarizarea cu rolurile și activitățile specifice muncii în echipă și distribuirea de sarcini pentru nivelurile subordonate. |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 10.Evaluare

| Tip activitate                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 10.1 Criterii de evaluare                                                                                                                                                                                                                                                  | 10.2 Metode de evaluare                                                                                                                                                   | 10.3 Pondere din nota finală |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 10.4 Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Examen scris</b><br><b>Examinare parțială (verificare pe parcurs)</b><br>Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la curs, argumentarea soluțiilor problemelor. Rezolvarea corectă a problemelor.<br>Participare la curs | Examen scris – accesul la examen este condiționat de promovarea colocviului de laborator și a unui număr de cel puțin 10 prezențe la curs.                                | 70%                          |
| 10.5 Laborator                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Realizarea de manieră autonomă a experimentelor.<br>Elaborarea unui proiect pe o temă dată.<br>Cunoașterea și înțelegerea limbajului tehnic specific domeniului într-o limbă de circulație internațională.                                                                 | Prezența, parcurgerea tuturor lucrărilor practice de laborator și promovarea testărilor pe parcurs sau a colocviului de laborator reprezintă condiție de acces la examen. | 30%                          |
| 10.6 Standard minim de performanță <ul style="list-style-type: none"> <li>Punctajul minim total este de 50%.</li> <li>Se recomandă prezența la minimum 75% din cursuri.</li> <li>Studentii au obligativitatea să efectueze toate lucrările de laborator.</li> </ul> <p>În urma parcurgerii cursului și a activităților de laborator, sunt așteptate următoarele standarde minime de performanță:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicarea modelelor și teoriilor existente pentru stabilirea structurii compușilor studiați.</li> <li>Folosirea corectă a materialelor, substanțelor și aparaturii, respectarea normelor de protecția muncii la efectuarea experimentelor.</li> <li>Efectuarea unei documentări adecvate, folosind reviste și cărți de specialitate.</li> <li>Realizarea de manieră autonomă a experimentelor.</li> <li>Elaborarea unui proiect pe o temă dată.</li> <li>Cunoașterea și înțelegerea limbajului tehnic specific domeniului într-o limbă de circulație internațională.</li> </ul> |                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                           |                              |

Data completării  
MAI 2014

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de laborator

Data avizării în departament  
IUNIE 2014

Semnătura directorului de departament

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1.Date despre program

|                                       |                                        |
|---------------------------------------|----------------------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI            |
| 1.2 Facultatea                        | CHIMIE                                 |
| 1.3 Departamentul                     | CHIMIE ORGANICĂ, BIOCHIMIE ȘI CATALIZĂ |
| 1.4 Domeniul de studii                | CHIMIE                                 |
| 1.5 Ciclu de studii                   | Licență                                |
| 1.6 Programul de studii/Calificarea   | BIOCHIMIE TEHNOLOGICA                  |

### 2.Date despre disciplină

|                                          |                   |               |   |                       |   |                         |                |    |
|------------------------------------------|-------------------|---------------|---|-----------------------|---|-------------------------|----------------|----|
| 2.1 Denumirea disciplinei                | BIOLOGIE CELULARĂ |               |   |                       |   |                         |                |    |
| 2.2 Titularul activităților de curs      |                   |               |   |                       |   |                         |                |    |
| 2.3 Titularul activităților de laborator |                   |               |   |                       |   |                         |                |    |
| 2.4 Anul de studiu                       | III               | 2.5 Semestrul | 5 | 2.6 Tipul de evaluare | E | 2.7 Regimul disciplinei | Conținut       | DS |
|                                          |                   |               |   |                       |   |                         | Obligativitate | DI |

### 3.Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

|                                                                                                |    |                    |    |               |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------------------|----|---------------|-----|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână                                                                  | 4  | din care: 3.2 curs | 2  | 3.3 laborator | 2   |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ                                                         | 56 | din care: 3.5 curs | 28 | 3.6 laborator | 28  |
| Distribuția fondului de timp                                                                   |    |                    |    |               | Ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                    |    |                    |    |               | 28  |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |    |                    |    |               | 14  |
| Pregătire laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri                                    |    |                    |    |               | 8   |
| Tutoriat                                                                                       |    |                    |    |               | 3   |
| Examinări                                                                                      |    |                    |    |               | 2   |
| Alte activități .....                                                                          |    |                    |    |               | -   |
| 3.7 Total ore studiu individual                                                                |    |                    |    |               | 55  |
| 3.8 Total ore pe semestru (3.4. + 3.7)                                                         |    |                    |    |               | 125 |
| 3.9. Numărul de credite                                                                        |    |                    |    |               | 5   |

### 4.Precondiții (acolo unde este cazul)

|                   |                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.1 de curriculum | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Biochimie generală</b> (cunoștințe de bază ale structurii proteinelor și carbohidraților)</li> <li>• <b>Chimie analitică</b></li> <li>• <b>Chimie fizică</b></li> </ul> |
| 4.2 de competențe | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Tehnici simple de laborator</b> (preparare soluții, determinare pH, recunoașterea sticlăriei, etc.)</li> </ul>                                                          |

### 5.Condiții (acolo unde este cazul)

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1 de desfășurare a cursului      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistem oral</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                        |
| 5.2 de desfășurare a laboratorului | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laboratorul necesită condiții standard de biologie celulară (laborator de creștere a celulelor, cameră sterilă, hotă sterilă, centrifugi, incubatoare, autoclav, sisteme de electroforeză, spectrofotometru uv-vis), calculatoare, acces Internet.</li> </ul> |

## 6.Competențe specifice acumulate

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cunoașterea și înțelegerea conceptelor, abordărilor, teoriilor, metodelor și modelelor elementare privitoare la structura celulei.</li> <li>• Explicarea și interpretarea unor proprietăți, concepte, abordări, teorii, modele și noțiuni fundamentale legate de structura și ierarhia biomoleculelor în context celular.</li> <li>• Cunoașterea și înțelegerea unor experimente de laborator cu grad mediu de dificultate.</li> <li>• Descrierea și interpretarea metodelor, tehnicilor și procedeele folosite în biologia celulară și moleculară.</li> <li>• Cunoașterea metodelor generale și specifice de analiză pentru biomolecule în conformitate cu standardele în vigoare.</li> <li>• Utilizarea cunoștințelor de bază pentru explicarea și interpretarea unor variate tipuri de concepte, situații, procese, în procesul de proiectare științifică.</li> </ul> |
| Competențe transversale | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Executarea sarcinilor solicitate conform cerințelor precizate și în termenele impuse, cu respectarea normelor de etica profesională și de conduită morală, urmând un plan de lucru prestabilit</li> <li>• Rezolvarea sarcinilor solicitate în concordanță cu obiectivele generale stabilite prin integrarea în cadrul unui grup de lucru</li> <li>• Informarea și documentarea permanentă în domeniul sau de activitate în limba română</li> <li>• Preocuparea pentru perfecționarea rezultatelor activității profesionale prin implicarea în activitățile desfășurate</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

## 7.Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cursul are ca scop prezentarea noțiunilor fundamentale legate de structura și funcția biologică a principalelor clase de compuși biochimici în context celular</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 7.2 Obiectivele specifice             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cunoașterea și utilizarea noțiunilor referitoare la componentele chimice ale celulei și procesele de recunoaștere moleculară</li> <li>• Cunoașterea metodelor de studiu în biologia celulară</li> <li>• Cunoașterea și utilizarea noțiunilor referitoare la controlul expresiei genice și la tehnologia ADN recombinant.</li> <li>• Cunoașterea și utilizarea noțiunilor referitoare la organizarea și funcția organelor celulare, traficul intracelular al proteinelor</li> <li>• Cunoașterea și utilizarea noțiunilor referitoare ciclul celular</li> <li>• Efectuarea unor experimente fundamentale și urmărirea aplicării riguroase a metodelor de analiză și a normelor de laborator</li> </ul> |

## 8.Conținuturi

| 8.1 Curs                                                                                                                                                            | Metode de predare                                             | Observații |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|------------|
| 8.1.1. Obiectivele cursului. Relația între biochimie și biologia celulară. Introducere în biologia celulei. Procariote, eucariote, virusuri.                        | Prelegerea. Explicația. Conversația.                          | 2 ore      |
| 8.1.2. Metode de studiu în biologia celulară. Microscopia optică, de fluorescență, electronică                                                                      | Prelegerea. Explicația. Conversația.Problematizarea. Testarea | 2 ore      |
| 8.1.3. Metode de studiu în biologia celulară. Separarea organelor celulare și identificarea macromoleculelor biologice.                                             | Prelegerea. Explicația. Conversația.Problematizarea. Testarea |            |
| 8.1.4. Componentele biochimice ale celulei. Macromoleculele biologice și procesele de recunoaștere moleculară. Organizarea internă a celulei. Organite subcelulare. | Prelegerea. Explicația. Conversația.Problematizarea. Testarea | 2 ore      |

|                                                                                                                                            |                                                                   |       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-------|
| 8.1.5. Gene și cromozomi. Controlul expresiei genice.                                                                                      | Prelegerea. Explicația.<br>Conversația.Problematizarea. Testarea  | 4 ore |
| 8.1.6. Biosinteza și conformarea proteinelor. Mecanisme de control a plierii moleculelor proteice.                                         | Prelegerea. Explicația.<br>Conversația.Problematizarea. Testarea  | 4 ore |
| 8.1.7. Fenomene de transport prin membranele celulare. Osmoza.                                                                             | Prelegerea. Explicația.<br>Conversația.Problematizarea. Testarea  | 2 ore |
| 8.1.8. Direcționarea proteinelor către compartimente specifice. Traficul intracelular. Calea secretorie si endocitoza.                     | Prelegerea. Explicația.<br>Conversația.Problematizarea. Testarea  | 2 ore |
| 8.1.9. Diviziunea celulara si ciclul celular. Mecanisme de reglare a ciclului celular.                                                     | Prelegerea. Explicația. Conversația.<br>Problematizarea. Testarea | 4 ore |
| 8.1.10. Matricea extracelulara și adeziunea celulară. Organizarea celulelor în țesuturi și organe. Căi de semnalizare, adeziunea celulară. | Prelegerea. Explicația.<br>Conversația.Problematizarea. Testarea  | 2 ore |
| 8.1.11. Celule stem și diferențierea celulară                                                                                              | Prelegerea. Explicația.<br>Conversația.Problematizarea. Testarea  | 2 ore |

#### Bibliografie

1. B.Alberts, D.Brag, J.Lewis, M.Raff, J.D.Watson, Molecular Biology of the Cell, 3rd edition, 2002
2. David L Nelson;Michael M Cox, Lehninger Principles of Biochemistry, 6<sup>th</sup> Edition, 2012
3. Charles M. Grisham and Reginald H. Garrett, Biochemistry 5<sup>th</sup> Edition
4. Donald Voet, Biochemistry 4<sup>th</sup> Edition, 2011, ISBN 978-0-470-57095-1
5. Veronica Dinu, Eugen Trutia, Elena Popa-Cristea, Aurora Popescu - Biochimie medicală, Editura medicală, 2006

| 8.2 Laborator                                                                                                                   | Metode de predare                                                                | Observații |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 8.2.1. Norme de protecția muncii și de etica experimentării. Culturi celulare. Determinarea creșterii și viabilității celulare. | Conversația, experimentarea, învățarea prin descoperire, rezolvarea de probleme. | 6 ore      |
| 8.2.2. Identificarea organitelor celulare prin microscopie de fluorescență.                                                     | Conversația, experimentarea, învățarea prin descoperire, rezolvarea de probleme. | 4 ore      |
| 8.2.3. Izolarea nucleelor din celule eucariote.                                                                                 | Conversația, experimentarea, învățarea prin descoperire, rezolvarea de probleme. | 6 ore      |
| 8.2.4. Izolarea cloroplastelor din frunze.                                                                                      | Conversația, experimentarea, învățarea prin descoperire, rezolvarea de probleme. | 6 ore      |
| 8.2.5. Localizarea intracelulară a proteinelor marcate.                                                                         | Conversația, experimentarea, învățarea prin descoperire, rezolvarea de probleme. | 4 ore      |
| 8.2.6. Prezentarea datelor finale. Colocviu de laborator. Prezentarea proiectelor individuale.                                  | Conversația, experimentarea, învățarea prin descoperire, rezolvarea de probleme. | 2 ore      |

#### Bibliografie

1. J.E.Celis, Cell Biology, A laboratory Handbook, 3rd edition, Elsevier, 2006
2. F.Ausubel et al., Short Protocols in Molecular Biology, Wiley&Sons,3rd edition, 2000

### 9.Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

- Elaborarea de proiecte profesionale cu utilizarea unor principii și metode consacrate în domeniu.
- Aplicarea unor principii și metode de bază pentru rezolvarea de probleme/situații bine definite, tipice domeniului în condiții de asistență calificată.
- Elaborarea de proiecte profesionale cu utilizarea unor principii și metode consacrate în domeniu.
- Executarea responsabilă a sarcinilor profesionale, în condiții de autonomie restrânsă și asistență calificată.
- Aplicarea unor principii și metode de bază pentru rezolvarea de probleme/situații bine definite, tipice domeniului în condiții de asistență calificată.
- Familiarizarea cu rolurile și activitățile specifice muncii în echipă și distribuirea de sarcini pentru nivelurile subordonate.

## 10.Evaluare

| Tip activitate                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 10.1 Criterii de evaluare                                                                                                                                                                                                                                                      | 10.2 Metode de evaluare                                                                                                                                                   | 10.3 Pondere din nota finală |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 10.4 Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Examen scris</b><br><b>Examinare parțială (verificare pe parcurs)</b><br>Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la curs, argumentarea soluțiilor problemelor. Rezolvarea corectă a problemelor.<br><br>Participare la curs | Examen scris – accesul la examen este condiționat de promovarea colocviului de laborator și a unui număr de cel puțin 10 prezențe la curs.                                | 70%                          |
| 10.5 Laborator                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Realizarea de manieră autonomă a experimentelor.<br>Elaborarea unui proiect pe o temă dată.<br>Cunoașterea și înțelegerea limbajului tehnic specific domeniului într-o limbă de circulație internațională.                                                                     | Prezența, parcurgerea tuturor lucrărilor practice de laborator și promovarea testărilor pe parcurs sau a colocviului de laborator reprezintă condiție de acces la examen. | 30%                          |
| 10.6 Standard minim de performanță <ul style="list-style-type: none"> <li>Punctajul minim total este de 50%.</li> <li>Se recomandă prezența la minimum 75% din cursuri.</li> <li>Studentii au obligativitatea să efectueze toate lucrările de laborator.</li> </ul> În urma parcurgerii cursului și a activităților de laborator, sunt așteptate următoarele standarde minime de performanță: <ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicarea modelelor și teoriilor existente pentru stabilirea structurii compușilor studiați.</li> <li>Folosirea corectă a materialelor, substanțelor și aparaturii, respectarea normelor de protecția muncii la efectuarea experimentelor.</li> <li>Efectuarea unei documentări adecvate, folosind reviste și cărți de specialitate.</li> <li>Realizarea de manieră autonomă a experimentelor.</li> <li>Elaborarea unui proiect pe o temă dată.</li> <li>Cunoașterea și înțelegerea limbajului tehnic specific domeniului într-o limbă de circulație internațională.</li> </ul> |                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                           |                              |

Data completării  
MAI 2014

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de laborator

Data avizării în departament  
IUNIE 2014

Semnătura directorului de departament

# FIȘA DISCIPLINEI

## 1. Date despre program

|                                        |                             |
|----------------------------------------|-----------------------------|
| 1.1. Instituția de învățământ superior | UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI |
| 1.2. Facultatea                        | CHIMIE                      |
| 1.3. Departamentul                     | CHIMIE ANORGANICĂ           |
| 1.4. Domeniul de studii                | CHIMIE                      |
| 1.5. Ciclul de studii                  | Licență                     |
| 1.6. Programul de studii / Calificarea | BIOCHIMIE TEHNOLOGICĂ       |

## 2. Date despre disciplină

|                                           |               |                |   |                        |   |                          |                |      |
|-------------------------------------------|---------------|----------------|---|------------------------|---|--------------------------|----------------|------|
| 2.1. Denumirea disciplinei                | BIOANORGANICĂ |                |   |                        |   |                          |                |      |
| 2.2. Titularul activităților de curs      |               |                |   |                        |   |                          |                |      |
| 2.3. Titularul activităților de laborator |               |                |   |                        |   |                          |                |      |
| 2.4. Anul de studiu                       | III           | 2.5. Semestrul | 6 | 2.6. Tipul de evaluare | E | 2.7. Regimul disciplinei | Conținut       | DS   |
|                                           |               |                |   |                        |   |                          | Obligativitate | DFac |

## 3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

|                                                                                                |    |                     |    |                |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---------------------|----|----------------|-----|
| 3.1. Număr de ore pe săptămână                                                                 | 4  | din care: 3.2. curs | 2  | 3.3. laborator | 2   |
| 3.4. Total ore din planul de învățământ                                                        | 40 | din care: 3.5. curs | 20 | 3.6. laborator | 20  |
| Distribuția fondului de timp                                                                   |    |                     |    |                | ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                    |    |                     |    |                | 14  |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |    |                     |    |                | 6   |
| Pregătire laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri                                    |    |                     |    |                | 10  |
| Tutoriat                                                                                       |    |                     |    |                | -   |
| Examinări                                                                                      |    |                     |    |                | 3   |
| Alte activități .....                                                                          |    |                     |    |                | 2   |
| 3.7. Total ore studiu individual                                                               |    |                     |    |                | 35  |
| 3.8. Total ore pe semestru                                                                     |    |                     |    |                | 75  |
| 3.9. Numărul de credite                                                                        |    |                     |    |                | 3   |

## 4. Precondiții

|                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.1. de curriculum | <ul style="list-style-type: none"> <li>Cunostinte de baza de chimie anorganică, organică și biochimie</li> <li>Abilitatea și capacitate de rezolvare a problemelor de chimie</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 4.2. de competențe | <ul style="list-style-type: none"> <li>Competențe cognitive: deținerea de noțiuni de bază despre metodele de sinteză a combinațiilor complexe și despre ustensilele și aparatura specifică oricărui laborator de chimie</li> <li>Competențe acționale: îndemânare în manipularea substanțelor chimice, a ustensilelor și aparaturii de laborator, de informare și documentare, de activitate în grup, de prelucrare a rezultatelor obținute în urma activităților de laborator</li> </ul> |

## 5. Condiții

|                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1. de desfășurare a cursului      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tablă, creta</li> <li>• Prezența obligatorie a studenților</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 5.2. de desfășurare a laboratorului | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laborator de chimie dotat cu instalație de apă, instalație de gaz, nișă, aparatură și sticlărie de laborator uzuală</li> <li>• Prezența obligatorie a studenților</li> <li>• Punctualitate</li> <li>• Implicarea studenților în efectuarea lucrărilor de laborator</li> <li>• Prezentarea și interpretarea rezultatelor obținute la finalul fiecărei ședințe de laborator</li> <li>• Predarea temelor pentru acasă la data stabilită de comun acord cu studenții</li> <li>• Ținuta de laborator adecvată: halat, caiet</li> </ul> |

## 6. Competențe specifice acumulate

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cunoașterea și utilizarea noțiunilor de bază referitoare la componența, structura, stabilitatea și rolul biologic al compușilor naturali cu ioni metalici în componență</li> <li>• Realizarea de corelații între proprietățile combinațiilor complexe naturale și funcția acestora în sisteme biologice</li> <li>• Deprinderea metodologiei de sinteză a combinațiilor complexe cu ioni metalici sau liganzi prezenți în sisteme biologice</li> <li>• Înțelegerea principiilor metodelor de sinteză utilizate</li> <li>• Realizarea experimentelor de laborator și interpretarea rezultatelor acestora</li> <li>• Competențe privind comunicarea informațiilor obținute în urma experimentelor efectuate și a observării proprietăților speciilor obținute</li> </ul>                                                 |
| Competențe transversale | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Competențe în alegerea celei mai bune metode de sinteză a unei combinații complexe</li> <li>• Dezvoltarea competențelor acționale de informare și documentare, de activitate în grup, de comunicare deschisă și cooperantă, de coordonare și adaptare a activității profesionale</li> <li>• Competența de a reflecta (individual și colectiv) la diverse problematice, topici și probleme legate de proprietățile și rolul compușilor naturali cu ioni metalici în componență</li> <li>• Capacitatea de a parcurge toate etapele în rezolvarea unei sarcini de lucru: sinteza, izolarea compusului, observarea proprietăților și corelarea informațiilor obținute</li> <li>• Atitudine și responsabilitate corespunzătoare în participarea la toate activitățile din cadrul laboratorului de bioanorganică</li> </ul> |

## 7. Obiectivele disciplinei

|                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1. Obiectivul general al disciplinei | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dobândirea de noțiuni teoretice și practice referitoare la compuși naturali cu ioni metalici în componență precum și la compuși coordinativi</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 7.2. Obiectivele specifice             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formarea modului de învățare și înțelegere a aspectelor teoretice specifice chimiei bioanorganice și implicit al chimiei coordinative</li> <li>• Îmbogățirea limbajului științific cu noțiuni specifice chimiei bioanorganice și a chimiei coordinative și utilizarea corectă a acestuia</li> <li>• Dezvoltarea aptitudinilor de lucru în sinteza de combinații complexe cu bioliganzi și izolarea acestora din mediul de reacție</li> <li>• Deprinderea modului de interpretare și prezentare a rezultatelor experimentale obținute în laborator</li> <li>• Dezvoltarea capacității de comunicare și de lucru în echipă</li> <li>• Conținutul și competențele căpătate trebuie să-i ajute pe studenți să înțeleagă conținutul și al altor cursuri complementare din programul de studii pentru chimie</li> <li>• Abilitatea de aplicare a cunoștințelor dobândite în rezolvarea unor</li> </ul> |

## 8. Conținuturi

| 8.1. Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Metode de predare                                                             | Observații                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8.1.1. Noțiuni introductive de chimie bioanorganică și chimie coordinativă<br>8.1.1.1 Elemente esențiale<br>8.1.1.2 Rolul ionilor metalici în compuși coordinativi naturali<br>8.1.1.3 Compuși coordinativi: definiție, elemente componente, clasificare, exemple                                                                                                                                                                                                                                                                               | Prelegerea clasică, Explicația<br>Conversația, Descrierea                     | 2 ore                                                                                             |
| 8.1.2.. Elemente componente ale compușilor coordinativi<br>8.1.2.1 Ioni metalici din compuși coordinativi<br>8.1.2.2 Tipuri de atomi donori liganzi: clasificare, exemple<br>8.1.2.3. Bioliganzi: proteine, acizi nucleici, liganzi macrociclici naturali                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Prelegerea clasică, Explicația<br>Conversația, Descrierea,<br>Problematizarea | 4 ore -<br>Utilizarea de<br>material ajutator,<br>exemple și aplicații                            |
| 8.1.3. Stereochimia adoptată de ioni metalici de importanță biologică<br>8.1.3.1 Stereochimia tetraedrică și plan pătrată<br>8.1.3.2 Stereochimia de tip piramidă pătrată și bipiramidă trigonală<br>8.1.3.3 Stereochimia octaedrică                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Prelegerea clasică, Explicația<br>Conversația, Descrierea,<br>Problematizarea | 2 ore<br>Utilizarea de<br>material ajutator,<br>exemple și aplicații.<br>Rezolvare de<br>probleme |
| 8.1.4. Explicarea proprietăților combinațiilor complexe în limitele teoriei câmpului cristalin<br>8.1.4.1 Scindarea orbitalelor ionului metalic în câmp octaedric<br>8.1.4.2 Scindarea orbitalelor ionului metalic în câmp octaedric<br>8.1.4.3 Parametrul de scindare                                                                                                                                                                                                                                                                          | Prelegerea clasică, Explicația<br>Conversația, Descrierea,<br>Problematizarea | 2 ore<br>Exemple și aplicații.<br>Rezolvare de<br>probleme                                        |
| 8.1.5. Stabilitatea compușilor coordinativi naturali și sintetici<br>8.1.5.1 Energie de stabilizare în câmp cristalin<br>8.1.5.2 Stabilitatea compușilor cu liganzi de tip chelat<br>8.1.5.3 Stabilitatea combinațiilor în funcție de afinitatea dintre atomul donor și acceptor<br>8.1.5.4 Teoria acizilor și bazelor tari și slabe<br>8.1.5.5 Regula lui Pearson aplicată la sisteme biologice                                                                                                                                                | Prelegerea clasică, Explicația<br>Conversația, Descrierea,<br>Problematizarea | 5 ore<br>Utilizarea de<br>material ajutator,<br>exemple și aplicații.<br>Rezolvare de<br>probleme |
| 8.1.6. Metaloproteine implicate în transportul oxigenului<br>8.1.5.1 Hemoglobina și mioglobina<br>8.1.5.2 Hemeritrina<br>8.1.5.3 Hemocianina                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Prelegerea clasică, Explicația<br>Conversația, Descrierea,<br>Problematizarea | 3 ore<br>Utilizarea de<br>material ajutator,<br>exemple și aplicații.<br>Rezolvare de<br>probleme |
| 8.1.7. Clorofila<br>8.1.5.1 Structura moleculară a clorofilei<br>8.1.5.2 Interacții între unitățile de tip clorofilă<br>8.1.5.3 Realizarea procesului de fotosinteză                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Prelegerea clasică, Explicația<br>Conversația, Descrierea,                    | 1ora<br>Utilizarea de<br>material ajutator,<br>exemple și aplicații.<br>Rezolvare de<br>probleme  |
| 8.1.8. Cobalaminele<br>8.1.5.1 Structura moleculară a cobalaminelor (vitaminele și coenzimele B <sub>12</sub> )<br>8.1.5.2 Rolul biologic al cobalaminelor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Prelegerea clasică, Explicația<br>Conversația, Descrierea,                    | 1 ora<br>Utilizarea de<br>material ajutator,<br>exemple și aplicații.                             |
| <b>Bibliografie:</b><br>1. D. Marinescu, Chimie coordinativă. Principii generale, Editura Universității din București, 1995<br>2. D. Marinescu, R. Olar, M. Badea, Compuși coordinativi naturali, Editura Universității din București, 2009<br>3. I. Bertini, H.B. Grey, E.I. Stiefel, J.S. Valentine, Biological Inorganic Chemistry. Structure and reactivity, University Science Books, Sausalito, California, 2007.<br>4. Inorganic Biochemistry, J. A. Cowan, Wiley-VCH, 1997<br>5. Inorganic Biochemistry, G. L. Eichhorn, Elsevier, 1973 |                                                                               |                                                                                                   |
| 8.2. Laborator                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Metode de predare                                                             | Observații                                                                                        |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                  |       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-------|
| 8.2.1 Instruc aj de protecția muncii în laboratorul de chimie bioanorganică. Prezentarea laboratorului şi a lucrărilor practice.                                                                                                                                                                       | Descrierea; Explicația; Conversația                              | 2 ore |
| 8.2.2 Sinteza unor combinații complexe cu stereochemii diferite (plan pătrată, tetraedrică, octaedrică)                                                                                                                                                                                                | Experiment, Descriere, Explicație, Conversație, Problematicizare | 6 ore |
| 8.2.3 Sinteza unor combinații complexe cu aminoacizi ca liganzi                                                                                                                                                                                                                                        | Experiment, Descriere, Explicație, Conversație, Problematicizare | 4 ore |
| 8.2.4 Sinteza unor combinații complexe cu imidazol ca ligand                                                                                                                                                                                                                                           | Experiment, Descriere, Explicație, Conversație, Problematicizare | 2 ore |
| 8.2.5 Sinteza unor combinații complexe cu dioxidigen                                                                                                                                                                                                                                                   | Experiment, Descriere, Explicație, Conversație, Problematicizare | 4 ore |
| 8.2.6 Colocviu de laborator                                                                                                                                                                                                                                                                            | Problematicizarea; Explicația; Conversația; Testarea             | 2 ore |
| <b>Bibliografie:</b><br>1. Inorganic Biochemistry, J. A. Cowan, Wiley-VCH, 1997<br>2. D. Marinescu, Chimie coordina iv . Principii generale, Editura Universității din București, 1995<br>3. D. Marinescu, R. Olar, M. Badea, Compuși coordinațivi naturali, Editura Universității din București, 2009 |                                                                  |       |

## 9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, asocia ilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

- Conținutul disciplinei este în perfect consens cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asocia ilor profesionale  i angajatorilor reprezentativi din domeniul chimiei  i biochimiei, deoarece abordează aspectele esen iale legate de rolul compu ilor naturali cu ioni metalici în componență, care sunt specii de tipul combinațiilor complexe, în orice celulă procariotă  i eucariotă. Studenții vor fi familiariza i cu metodele de sinteză utilizate în mod curent pentru obținerea de combinații complexe cu liganzi sintetici  i bioliganzi, cu proprietățile de bază care asigură îndeplinirea func iei fiziologice pentru compu ii coordinațivi naturali  i cu funcționarea aparatului de laborator. Noțiunile dobândite în urma cursului  i a lucrărilor practice vor permite studentului proiectarea  i realizarea de strategii de sinteză și caracterizare a speciilor de acest tip sau a unora cu proprietăți asemănătoare cu cele ale compu ilor naturali cu ioni metalici în componență.

## 10. Evaluare

| Tip activitate                      | 10.1. Criterii de evaluare                                                                                                                                                                                                                                            | 10.2. Metode de evaluare                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 10.3. Pondere din nota finală |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| 10.4. Curs                          | Corectitudinea răspunsurilor<br> nsu irea și înțelegerea corectă a noțiunilor prezentate la curs<br>Rezolvarea corectă a problemelor                                                                                                                                  | Examen scris – primirea în examen este condi ionat  de efectuarea lucrărilor de laborator în propor ie de 100 %, de susținerea colocviului, rezolvarea temelor pentru acasa  i prezen  . Intenția de fraudă la examen se pedepsește conform regulamentului Facultății de Chimie, Universitatea din București | 70%                           |
| 10.5 Laborator/teme pentru acasă    | Activitatea desfășurată în laborator<br>Corectitudinea răspunsurilor la întrebările aferente lucrărilor experimentale, a rezultatelor ob t nute  i înțelegerea corectă a problematicii tratate la laborator<br>Rezolvarea corectă a temelor<br>Susținerea colocviului | Rezultatele ob t nute la laborator se analizează  i se discută cu studenții la fiecare laborator<br>Rezultatele lucrărilor de laborator se predau la sf rsitul fiecărei  edin e  i referatele complete se verifică în  edin a următoare                                                                      | 30%                           |
| 10.6. Standard minim de performanță |                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                               |

- nota 5 (cinci) pentru realizarea a 80% a temelor și răspunsuri corecte din problematica de la curs 50%
- nota 5 (cinci) pentru realizarea a 100% a lucrărilor de laborator și răspunsuri corecte la colocviul de laborator 50%

Data completării  
Iunie 2014

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de laborator

Data avizării în departament  
Iunie 2014

Semnatura directorului de departament

## FISA DISCIPLINEI

### 1.Date despre program

|                                       |                             |
|---------------------------------------|-----------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI |
| 1.2 Facultatea                        | CHIMIE                      |
| 1.3 Departamentul                     | CHIMIE ANALITICĂ            |
| 1.4 Domeniul de studii                | CHIMIE                      |
| 1.5 Ciclu de studii                   | Licență                     |
| 1.6 Programul de studiu / Calificarea | BIOCHIMIE TEHNOLOGICA       |

### 2.Date despre disciplina

|                                          |     |               |   |                        |   |                         |                |    |
|------------------------------------------|-----|---------------|---|------------------------|---|-------------------------|----------------|----|
| 2.1 Denumirea disciplinei                |     |               |   | ENZIMOLOGIE            |   |                         |                |    |
| 2.2 Titularul activităților de curs      |     |               |   |                        |   |                         |                |    |
| 2.3 Titularul activităților de laborator |     |               |   |                        |   |                         |                |    |
| 2.4 Anul de studiu                       | III | 2.5 Semestrul | 6 | 2.6. Tipul de evaluare | E | 2.7 Regimul disciplinei | Conținut       | DS |
|                                          |     |               |   |                        |   |                         | Obligativitate | DI |

### 3.Timpul total estimate (ore pe semestru al activitatilor didactice)

|                                                                                                |    |                    |    |               |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------------------|----|---------------|-----|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână                                                                  | 2  | din care: 3.2 curs | 1  | 3.3 laborator | 1   |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ                                                         | 20 | din care: 3.5 curs | 10 | 3.6 laborator | 10  |
| Distribuția fondului de timp:                                                                  |    |                    |    |               | ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                    |    |                    |    |               | 22  |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |    |                    |    |               | 2   |
| Pregătire laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri                                    |    |                    |    |               | 2   |
| Tutoriat                                                                                       |    |                    |    |               | 2   |
| Examinări                                                                                      |    |                    |    |               | 2   |
| Alte activități: .....                                                                         |    |                    |    |               | -   |
| 3.7 Total ore studiu individual                                                                |    |                    |    |               | 30  |
| 3.8 Total ore pe semestru                                                                      |    |                    |    |               | 50  |
| 1.9 Numărul de credite                                                                         |    |                    |    |               | 2   |

### 4.Preconditii (acolo unde este cazul)

|                   |                                                                   |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------|
| 4.1 de curriculum | <ul style="list-style-type: none"> <li>• nu este cazul</li> </ul> |
| 4.2 de competente | <ul style="list-style-type: none"> <li>• nu este cazul</li> </ul> |

### 5.Conditii (acolo unde este cazul)

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1 de desfasurare a cursului      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• nu va fi acceptată întârzierea</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 5.2 de desfasurare a laboratorului | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Studenții se vor prezenta în laborator cu halat</li> <li>• Studenții nu pot lăsa nesupravegheată o instalație în funcțiune</li> <li>• Predarea referatului de laborator se va face cel târziu în săptămâna următoare desfășurării efective a lucrării</li> <li>• Se vor respecta normele de protecție a muncii</li> </ul> |

## 6.Competente specifice acumulate

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competente profesionale | <ul style="list-style-type: none"> <li>Definirea noțiunilor, conceptelor, teoriilor și modelelor de bază din domeniul enzimologiei și utilizarea lor adecvată în comunicarea profesională; operarea cu noțiuni de structura și reactivitate a enzimelor;</li> <li>Identificarea și aplicarea conceptelor, metodelor și teoriilor utilizate în electroenzimologie;</li> <li>Analiza critică a modelelor și teoriilor existente cu privire la structura și reactivitatea enzimelor și corelarea acestora cu aplicațiile analitice ale enzimelor în domeniile biotehnologiilor, analitic, clinic și al industriei medicamentelor;</li> <li>Utilizarea cunoștințelor de bază din domeniul enzimologiei pentru explicarea și interpretarea principiilor și metodelor enzimatice de analiza utilizate în determinarea activității enzimatice și a compusilor chimici de importanță biochimică din industria farmaceutică, industria de biosinteză și din laboratoarele de cercetare biomedicală;</li> <li>Evaluarea critică a metodelor, echipamentelor și procedurilor din enzimologie;</li> <li>Realizarea unor rapoarte științifice cu privire la determinarea activității enzimelor;</li> <li>Abilitatea de a utiliza tehnicile de laborator pentru achiziționarea și prelucrarea datelor analitice necesare interpretării proceselor enzimatice;</li> <li>Aplicarea conceptelor și teoriilor fundamentale din domeniul enzimologiei pentru elaborarea de proiecte profesionale din domeniul biotehnologiilor;</li> <li>Abilitatea de a rezolva probleme analitice asociate proceselor bioindustriale și domeniului clinic;</li> <li>Însușirea cunoștințelor de bază necesare pentru a lucra în industria farmaceutică, industria de biosinteză și în laboratoarele de cercetare biomedicală.</li> </ul> |
| Competente transversale | <ul style="list-style-type: none"> <li>Executarea sarcinilor solicitate conform cerințelor precizate și în termenele impuse, cu respectarea normelor de etică profesională și de conduită morală, urmând un plan de lucru prestabilit;</li> <li>Rezolvarea sarcinilor solicitate în concordanță cu obiectivele generale stabilite prin integrarea în cadrul unui grup de lucru;</li> <li>Informarea și documentarea permanentă în domeniul său de activitate în limba română;</li> <li>Preocuparea pentru perfecționarea rezultatelor activității profesionale prin implicarea în activitățile desfășurate.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

## 7.Obiectivele disciplinei (reiesind din grila competențelor specific acumulate)

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 obiectivul general al disciplinei | <ul style="list-style-type: none"> <li>Introducere în chimia enzimelor și înțelegerea rolului major al acestor biocatalizatori în cadrul proceselor metabolice din organismele vii;</li> <li>Însușirea noțiunilor fundamentale legate de metodele specifice enzimologiei corelate cu aplicațiile enzimelor în domeniile biotehnologiilor, analitic, clinic și al industriei medicamentelor;</li> <li>Prezentarea caracteristicilor generale ale reacțiilor enzimatice precum și a aplicațiilor biotehnologice și analitice ale enzimelor imobilizate;</li> <li>Aplicarea proprietăților structurale și reactivității enzimelor în determinarea unor compusi chimici de importanță biochimică;</li> <li>Aplicarea metodelor de analiză enzimatică în biochimie, în laboratoarele biotehnologice și clinice.</li> </ul> |
| 7.2 obiectivele specifice             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Îmbogățirea cunoștințelor de biochimie structurală, prin adăugarea de noi cunoștințe, noi explicații la bagajul deja existent; îmbogățirea limbajului biochimic. Utilizarea corectă a noțiunilor din enzimologie;</li> <li>Dezvoltarea capacităților de sinteză a unor noțiuni fundamentale de chimie și biochimie;</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitatea de intelegere a fenomenelor si proceselor enzimatic;e;</li> <li>• Abilitatea de aplicare a cunostintelor de enzimologie in industria farmaceutica, in industria de biosinteza si in laboratoarele de cercetare biomedicala precum si in domeniile controlului mediului si alimentar.</li> </ul> |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 8.Continuturi

| 8.1 Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Metode de predare                                                | Observatii |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|------------|
| 8.1.1. Notiuni generale de enzimologie. Enzime in celule-localizare subcelulara; aspecte legate de reactiile chimice din celule; relatia structura-functie la nivel molecular (1 ora).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea | 1 ora      |
| 8.1.2. Molecula de enzima-structura tridimensionala; centrul activ; corelatia dintre structura unei enzime si capacitatea ei de a cataliza specific o reactie chimica; rolul cofactorilor (2 ore).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea | 2 ore      |
| 8.1.3. Mecanismele reactiilor catalizate de enzimele fara cofactor (ex. chimotripsina); metal-enzimele; mecanismele reactiilor catalizate de enzimele cu cofactor (eg. NAD, FAD, hem); activitatea enzimatica si controlul la nivel celular al acesteia; enzime alostere si reglare metabolica, izoenzime si sisteme multi-enzimatic; enzime legate de membrane (2 ore).                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea | 2 ore      |
| 8.1.4. Enzime continind mai multi cofctori (ex. celobioz-dehidrogenaza). Sisteme multi-enzimatic. Catena transportoare de electroni (CTE). Transportori de Electroni. Flavoproteinele. Proteinele Fe-S. Coenzima Q (ubichinona). Citocromii. Complexii enzimatici mitocondriali: NADH dehidrogenaza, Succinat dehidrogenaza, CoQ-cit c reductaza, Citocrom oxidaza. ATP sintaza. Medicamente/droguri care inhiba CTE. (3 ore).                                                                                                                                                                                                                                | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea | 3 ore      |
| 8.1.5. Aplicatiile clinice si biotehnologice ale enzimelor (ex. glucoz-oxidaza, tirozinaza, peroxidaza, colinesterazele, etc); importanta analizei enzimatic in biotehnologie si medicina (2ore).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea | 2 ore      |
| 8.2 Laborator                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Metode de predare                                                | Observatii |
| 8.2.1 Protecția muncii, prezentarea lucrărilor, cerințe, mod de întocmire referate. Noțiuni introductive (1 ora)<br>Metoda spectrometrica de determinarea a glucozei bazata pe glucoz oxidaza.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Experimentul, Explicația, Exercițiu, Modelarea, Problematizarea  | 4 ore      |
| 8.2.2. Determinarea spectrometrică a ionilor de Hg(II) prin inhibiția enzimatică a oxidazelor.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Experimentul, Explicația, Exercițiu, Modelarea, Problematizarea  | 4 ore      |
| 8.2.3. Colocviu/Evaluare.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Problematizarea                                                  | 1 ora      |
| <b>Bibliografie</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. A. Ciucu, "Aplicatiile analitice ale biosensurilor in controlul poluarii mediului", Ed. Ars Docendi, Bucuresti, 2001.</li> <li>2. A. Ciucu, "Biosensuri-Partea I", Ed. Ars Docendi, Bucuresti, 2000.</li> <li>3. I. F. Dumitru, D. Iordachescu, "Introducere in Enzimologie", Ed. Medicala, Bucuresti 1981.</li> <li>4. K. G. Scrimgeour, "Chemistry and Control of Enzyme Reactions", Academic Press, London, New York, San Francisco, 1977.</li> <li>5. A. Ciucu, ed., "Biosensors for environmental monitoring. A practical guide for students", Ed. Ars Docendi, Bucuresti, 2000</li> </ol> |                                                                  |            |

## 9.Coroborarea continuturilor disciplinei cu asteptarile reprezentantilor comunitatilor epistemice, asociatiilor profesionale si angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prin insusirea conceptelor teoretico-metodologice si abordarea aspectelor practice incluse in disciplina <i>Biochimie analitica</i> studentii dobandesc un bagaj de cunostinte consistent, in concordanta cu competentele partiale cerute pentru ocupatiile posibile prevazute in Grila 1 – RNCIS.</li> </ul> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 10.Evaluare

| Tip activitate                                                                   | 10.1 Criterii de evaluare                                                                                                                                                   | 10.2 Metode de evaluare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 10.3 Pondere din nota finala |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 10.4 Curs                                                                        | Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la curs; rezolvarea corectă a problemelor                                           | Examen scris – accesul la examen este condiționat de susținerea colocviului de laborator și prezentarea referatelor de laborator corespunzătoare tuturor lucrărilor practice.<br>Intenția de fraudă la examen se pedepsește cu eliminarea din examen.<br>Frauda la examen se pedepsește prin exmatriculare conform regulamentului ECST al UBB | 80%                          |
| 10.5 Laborator                                                                   | Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la laborator. Calitatea referatelor pregătite. Activitatea desfășurată în laborator | Referatele de laborator corespunzătoare tuturor lucrărilor practice – se predau în ultima săptămână de activitate didactică.<br>Colocviu laborator – test –se susține în ultima săptămână de activitate didactică                                                                                                                             | 20%                          |
| 10.6 Standard minim de performanta                                               |                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                              |
| Nota 5 (cinci) atât la colocviul de laborator cât și la examen conform baremului |                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                              |

Data completării  
MAI 2014

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de laborator

Data avizării în departament  
IUNIE 2014

Semnatura directorului de departament

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1.Date despre program

|                                       |                             |
|---------------------------------------|-----------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI |
| 1.2 Facultatea                        | CHIMIE                      |
| 1.3 Departamentul                     | CHIMIE FIZICA               |
| 1.4 Domeniul de studii                | CHIMIE                      |
| 1.5 Ciclu de studii                   | Licenta                     |
| 1.6 Programul de studii/Calificarea   | BIOCHIMIE TEHNOLOGICA       |

### 2.Date despre disciplină

|                                          |                     |               |   |                       |   |                         |                |    |
|------------------------------------------|---------------------|---------------|---|-----------------------|---|-------------------------|----------------|----|
| 2.1 Denumirea disciplinei                | CINETICA ENZIMATICA |               |   |                       |   |                         |                |    |
| 2.2 Titularul activităților de curs      |                     |               |   |                       |   |                         |                |    |
| 2.3 Titularul activităților de laborator |                     |               |   |                       |   |                         |                |    |
| 2.4 Anul de studiu                       | III                 | 2.5 Semestrul | 6 | 2.6 Tipul de evaluare | E | 2.7 Regimul disciplinei | Conținut       | DS |
|                                          |                     |               |   |                       |   |                         | Obligativitate | DI |

### 3.Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

|                                                                                                |    |                    |    |               |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------------------|----|---------------|-----|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână                                                                  | 1  | din care: 3.2 curs | 1  | 3.3 laborator | 1   |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ                                                         | 20 | din care: 3.5 curs | 10 | 3.6 laborator | 10  |
| Distribuția fondului de timp                                                                   |    |                    |    |               | Ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                    |    |                    |    |               | 10  |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |    |                    |    |               | 5   |
| Pregătire laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri                                    |    |                    |    |               | 10  |
| Tutoriat                                                                                       |    |                    |    |               | 2   |
| Examinări                                                                                      |    |                    |    |               | 3   |
| Alte activități .....                                                                          |    |                    |    |               | -   |
| 3.7 Total ore studiu individual                                                                |    |                    |    |               | 30  |
| 3.8 Total ore pe semestru (3.4. + 3.7)                                                         |    |                    |    |               | 50  |
| 3.9. Numărul de credite                                                                        |    |                    |    |               | 2   |

### 4.Precondiții (acolo unde este cazul)

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.1 de curriculum | <ul style="list-style-type: none"> <li>Cursul reprezintă o continuare a curriculum-ului de la nivelul licență din cadrul Facultății de Chimie. Înțelegerea noțiunilor din acest curs se bazează pe cunoașterea noțiunilor elementare prezentate în cadrul cursurilor de: Chimie Fizică (termodinamică chimică; structura atomilor și moleculelor; cinetica chimică); Chimie Organică, Biochimie generală; Enzimologie și Cataliză.</li> </ul> |
| 4.2 de competențe | 23 Abilități de operare pe calculator (prelucrare de date în programe de calcul tabelar, statistică).<br>24 Capacități și atitudini de relaționare și comunicare necesare lucrului în echipe de 2-3 studenți.                                                                                                                                                                                                                                 |

### 5.Condiții (acolo unde este cazul)

|                               |                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1 de desfășurare a cursului | <ul style="list-style-type: none"> <li>Sala de curs dotată cu tablă, sistem de video-proiecție. Prezența studenților la toate cursurile este obligatorie</li> </ul> |
|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.2 de desfășurare a laboratorului | <ul style="list-style-type: none"> <li>Laborator dotat corespunzător. Prezența studenților la toate activitățile de laborator este obligatorie. Studenții vor respecta normele de protecție a muncii în cadrul activităților de laborator</li> </ul> |
|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 6.Competențe specifice acumulate

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale | <ul style="list-style-type: none"> <li><b>C1. Înțelegerea și aprofundarea noțiunilor de bază referitoare la evoluția temporală a reacțiilor enzimatice (enzima, inhibitori și activatori, natura mediului, temperatura, pH-ul);</b><br/>C1.1. înțelegerea rolului structurii enzimei în procesele de reglare a proceselor metabolice;<br/>C1.2. explicarea efectelor de cooperativitate în procesul de reglare enzimatică</li> <li><b>C2. Prelucrarea numerică a datelor experimentale aferente unui studiu cinetic</b><br/>C.2.1 Identificarea și utilizarea corectă a metodei de analiză specifice pentru monitorizarea evoluției temporale a unui sistem enzimatic<br/>C.2.2 Utilizarea tehnicilor de laborator în vederea studiului cineticii reacțiilor enzimatice în stadiul inițial și la conversii semnificative<br/>C.2.3 Derivarea numerică sau analitică a curbelor cinetice. Evaluarea erorilor experimentale. Determinarea parametrilor cinetici ai reacțiilor enzimatice. ;<br/>C.2.4. utilizarea modelelor concurente și discriminarea lor pe baza analizei statistice a datelor experimentale</li> </ul> |
| Competențe transversale | <p>25 Informarea și documentarea permanentă în domeniul său de activitate în limba română și engleză</p> <p>26 Competențe de rol: Executarea responsabilă a lucrărilor practice de către studenți și familiarizarea acestora cu activități specifice ale muncii în echipă, cu respectarea normelor de etică profesională și de conduită morală, urmând un plan de lucru prestabilit</p> <p>27 Competențe de dezvoltare personală și profesională: Conștientizarea nevoii de formare continuă; utilizarea eficientă a resurselor și tehnicilor de învățare pentru dezvoltarea personală și profesională</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

## 7.Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | <ul style="list-style-type: none"> <li>Cursul abordează noțiuni fundamentale de cinetica reacțiilor enzimatice. Cursul este organizat în două părți: I introducere și noțiuni de bază (particularități ale reacțiilor catalizate de enzime, modele cinetice ale acțiunii enzimelor) și II noțiuni avansate ( cinetica enzimelor alosterice și cinetica sistemelor multienzimatice</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 7.2 Obiectivele specifice             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Cursul cuprinde și integrează noțiuni de chimie și biochimie .</li> <li>Cursul de Cinetica Enzimatică continuă aspectele abordate în cursul de Cinetica Chimică și furnizează noțiuni privind studiul cineticii reacțiilor catalizate de enzime.</li> <li>Se are în vedere dezvoltarea capacităților studenților privind cunoașterea și formarea capacității de elaborare a unor modele cinetice pentru diferite reacții enzimatice ; cunoașterea metodelor de obținere a ecuațiilor cinetice pe baza unui model dat ; cunoașterea și utilizarea corectă a metodelor de estimare a parametrilor cinetici și de discriminare între modele rivale ; corelarea modelelor cinetice și a ecuațiilor cinetice cu date de structură și date termodinamice; cunoașterea de noțiuni privind cinetica reacțiilor multienzimatice.</li> </ul> |

## 8.Conținuturi

| 8.1 Curs                                                    | Metode de predare                    | Observații |
|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------|
| 8.1.1. Particularități ale reacțiilor catalizate de enzime. | Prelegerea, Explicația, Conversația, | 1 ora      |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                    |                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Descrierea, Problematizarea                                        |                   |
| 8.1.2. Cinetica reacțiilor enzimatice în care un singur substrat are conversie semnificativă.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea   | 1 ora             |
| 8.1.3. Modele cinetice ale inhibiției enzimelor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea   | 2 ore             |
| 8.1.4. Cinetica reacțiilor enzimatice cu două substraturi.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea   | 2 ore             |
| 8.1.5. Influența mediului asupra cineticii reacțiilor enzimatice (efectul temperaturii, pH-ului, tarii ionice, solventului)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea   | 2 ore             |
| 8.1.6. Cinetica enzimelor alosterice. Aspecte generale ale studiului cinetic al sistemelor multienzimatice.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea   | 2 ore             |
| <b>Bibliografie</b><br>1. Cornish-Bowden, Fundamentals of Enzyme Kinetics, Portland Press, London, 1995<br>2. D. Oancea, Modelarea cinetică a reacțiilor catalitice, Editura ALL, 1998<br>3. Baldea, Cinetica chimică și mecanisme de reacție. Baze teoretice și aplicații, Presa Universitară Clujeană, 2002<br>4. A.L. Lehninger, Biochimie, Editura Tehnică 1984<br>5. <a href="http://users.rcn.com/jkimball.ma.ultranet/BiologyPages/E/Enzymes.html">http://users.rcn.com/jkimball.ma.ultranet/BiologyPages/E/Enzymes.html</a> |                                                                    |                   |
| <b>8.2 Laborator</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Metode de predare</b>                                           | <b>Observații</b> |
| Prezentarea laboratorului. Protecția muncii. Metode numerice de prelucrare a datelor în cinetica enzimatică                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Explicația; Problematizarea                                        | 2 ore             |
| .Cinetica oxidării unor fenoli în prezența peroxidazei. Comparativ între activitatea oxidativă și peroxidativă a enzimei.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea | 6 ore             |
| Test final din lucrările practice și aplicațiile numerice parcurse în timpul semestrului.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Descrierea; Problematizarea; Examinare finală                      | 2 ore             |
| 1. M. Puiu, A. Raducan, V. Munteanu, D. Oancea, Lucrări practice și aplicații numerice de cinetica chimică, Editura Universității din București, 2005<br>2. <a href="http://www.worthington-biochem.com/">http://www.worthington-biochem.com/</a><br>3. <a href="http://www.fiu.edu/~bch3033/bch3033/pdf/peroxidase2.pdf">http://www.fiu.edu/~bch3033/bch3033/pdf/peroxidase2.pdf</a><br>4. Referate și fișe de lucru pentru activitățile de laborator                                                                              |                                                                    |                   |

## 9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 28 | Prin însușirea conceptelor teoretico-metodologice și abordarea aspectelor practice incluse în disciplina <i>Cinetica Enzimatică</i> , studenții dobândesc un bagaj de cunoștințe consistente, în concordanță cu competențele parțiale cerute pentru ocupațiile posibile prevăzute în Grila 1 – RNCIS. |
| 29 | Cursul este astfel conceput și structurat încât să permită absolventului, prin cunoștințele teoretice și experimentale acumulate, să poată efectua activitate de cercetare la un nivel necesar elaborării lucrării de licență.                                                                        |

## 10. Evaluare

| Tip activitate | 10.1 Criterii de evaluare                                                                                                                            | 10.2 Metode de evaluare                                                                                                                                                                                                                                                    | 10.3 Pondere din nota finală |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 10.4 Curs      | Corectitudinea răspunsurilor – înțelegerea și aplicarea corectă a problematicei tratate la curs<br>Rezolvarea corectă a exercițiilor și problemelor. | Examen scris – accesul la examen este condiționat de promovarea colocviului de laborator.<br>Intenția de fraudă la examen se pedepsește cu eliminarea din examen.<br>Frauda la examen se pedepsește prin exmatriculare conform regulamentului Universității din București. | 70%                          |
| 10.5 Laborator | Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a                                                                                    | Temele de seminar se predau la datele stabilite de comun acord                                                                                                                                                                                                             | 30%                          |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                 |               |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | problematicii tratate la laborator.<br>Rezolvarea sarcinilor practice si a<br>temelor pe parcursul semestrului. | cu studenții. |  |
| 10.6 Standard minim de performanță <ul style="list-style-type: none"> <li>• Intelegerea notiunilor de baza ale cineticii reactiilor enzimactice (viteza de reactie si activitatea enzimatica,, cinetica reactiilor enzimactice (pentru conversia unui substrat si a 2 substraturi); cinetica reactiilor enzimactice in prezenta inhibitorilor; cinetica reactiilor allosterice.. Nota 5 (cinci) la examen conform baremului.</li> </ul> |                                                                                                                 |               |  |

Data completării  
MAI 2014

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de laborator

Data avizării în departament

Semnătura directorului de departament

IUNIE 2014

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1.Date despre program

|                                       |                                        |
|---------------------------------------|----------------------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI            |
| 1.2 Facultatea                        | CHIMIE                                 |
| 1.3 Departamentul                     | CHIMIE ORGANICĂ, BIOCHIMIE ȘI CATALIZĂ |
| 1.4 Domeniul de studii                | CHIMIE                                 |
| 1.5 Ciclu de studii                   | Licență                                |
| 1.6 Programul de studii/Calificarea   | BIOCHIMIE TEHNOLOGICA                  |

### 2.Date despre disciplină

|                                          |            |               |   |                       |   |                         |                |    |
|------------------------------------------|------------|---------------|---|-----------------------|---|-------------------------|----------------|----|
| 2.1 Denumirea disciplinei                | METABOLISM |               |   |                       |   |                         |                |    |
| 2.2 Titularul activităților de curs      |            |               |   |                       |   |                         |                |    |
| 2.3 Titularul activităților de laborator |            |               |   |                       |   |                         |                |    |
| 2.4 Anul de studiu                       | III        | 2.5 Semestrul | 6 | 2.6 Tipul de evaluare | E | 2.7 Regimul disciplinei | Conținut       | DS |
|                                          |            |               |   |                       |   |                         | Obligativitate | DI |

### 3.Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

|                                                                                                |    |                    |    |               |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------------------|----|---------------|-----|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână                                                                  | 4  | din care: 3.2 curs | 2  | 3.3 laborator | 2   |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ                                                         | 40 | din care: 3.5 curs | 20 | 3.6 laborator | 20  |
| Distribuția fondului de timp                                                                   |    |                    |    |               | Ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                    |    |                    |    |               | 20  |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |    |                    |    |               | 8   |
| Pregătire laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri                                    |    |                    |    |               | 4   |
| Tutoriat                                                                                       |    |                    |    |               | 1   |
| Examinări                                                                                      |    |                    |    |               | 2   |
| Alte activități .....                                                                          |    |                    |    |               |     |
| 3.7 Total ore studiu individual                                                                |    |                    |    |               | 35  |
| 3.8 Total ore pe semestru (3.4. + 3.7)                                                         |    |                    |    |               | 75  |
| 3.9. Numărul de credite                                                                        |    |                    |    |               | 3   |

### 4.Precondiții (acolo unde este cazul)

|                   |                                                                                                                                                                            |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.1 de curriculum | <ul style="list-style-type: none"> <li>Biochimie generală, Biochimie și Biologie moleculară, Biologie celulară</li> <li>Chimie analitică</li> <li>Chimie fizică</li> </ul> |
| 4.2 de competențe | <ul style="list-style-type: none"> <li>Tehnici simple de laborator (preparare soluții, determinare pH, recunoașterea sticlăriei, etc.)</li> </ul>                          |

### 5.Condiții (acolo unde este cazul)

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1 de desfășurare a cursului      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Sistem oral</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                          |
| 5.2 de desfășurare a laboratorului | <ul style="list-style-type: none"> <li>Laboratorul necesită condiții standard de biologie moleculară (laborator de creștere a celulelor, cameră sterilă, hotă sterilă, centrifugi, incubatoare, autoclav, sisteme de electroforeză, spectrofotometru uv-vis), calculatoare, acces Internet.</li> </ul> |

## 6.Competențe specifice acumulate

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale | <ul style="list-style-type: none"> <li>Cursul este destinat studenților din anul III, specializarea biochimie, ce posedă cunoștințe de bază acumulate în anul I și II la cursurile de chimie organică, de biochimie generală, biochimie analitică, și de microbiologie; urmărind acest curs ei vor obține noțiuni de bază privind principalele căi metabolice, termeni și informații biochimice fundamentale, importanța metaboliților comuni, intermediarii metabolici.</li> <li>Utilizarea cunoștințelor de bază pentru explicarea și interpretarea unor variate tipuri de concepte, situații, procese, în procesul de proiectare științifică.</li> </ul> |
| Competențe transversale | <ul style="list-style-type: none"> <li>Executarea sarcinilor solicitate conform cerințelor precizate și în termenele impuse, cu respectarea normelor de etică profesională și de conduită morală, urmând un plan de lucru prestabilit</li> <li>Rezolvarea sarcinilor solicitate în concordanță cu obiectivele generale stabilite prin integrarea în cadrul unui grup de lucru</li> <li>Informarea și documentarea permanentă în domeniul său de activitate în limba română</li> <li>Preocuparea pentru perfecționarea rezultatelor activității profesionale prin implicarea în activitățile desfășurate</li> </ul>                                          |

## 7.Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | <ul style="list-style-type: none"> <li>Acest curs general acoperă un întreg domeniu al biochimiei și anume principalele căi metabolice, reacțiile chimice din sistemele biologice, cu accent pe interacțiunile proteinelor, carbohidraților, lipidelor, acizilor nucleici în celulele procariote și eucariote; reglarea proceselor celulare și descrierea unor implicații clinice și de mediu ambiant; aplicațiile metodelor din biochimie a principiilor biotehnologice în biochimia mediului ambiant și a problemelor sociale legate de nutriție, consum de alcool sau droguri.</li> </ul> |
| 7.2 Obiectivele specifice             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Îmbogățirea cunoștințelor de biochimie, prin adăugarea de noi cunoștințe, noi explicații la bagajul deja existent; îmbogățirea limbajului biochimic.</li> <li>Utilizarea corectă a noțiunilor de biochimie.</li> <li>Dezvoltarea capacităților de înțelegere a unor noțiuni fundamentale de biochimie.</li> <li>Capacitate de înțelegere a fenomenelor și proceselor biochimice și de aplicare a acestora în cazuri concrete.</li> </ul>                                                                                                              |

## 8.Conținuturi

| 8.1 Curs                                                                                                                        | Metode de predare                                             | Observații |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|------------|
| 8.1.1. Introducere. Căi metabolice. Metabolism bazal și intermediar. Anabolism și catabolism. Ciclul carbonului și al azotului. | Prelegerea. Explicația. Conversația.                          | 2 ore      |
| 8.1.2. Mecanisme de reglare metabolică. Compuși macroergici. Metode de evidențiere a căilor metabolice.                         | Prelegerea. Explicația. Conversația.Problematizarea.          | 2 ore      |
| 8.1.3. Glicoliza.                                                                                                               | Prelegerea. Explicația. Conversația.Problematizarea. Testarea | 2 ore      |
| 8.1.4. Ciclul acizilor tricarboxilici (ciclul Krebs).                                                                           | Prelegerea. Explicația. Conversația.Problematizarea. Testarea | 2 ore      |
| 8.1.5. Catena transportoare de electroni. Fosforilarea oxidativă.                                                               | Prelegerea. Explicația. Conversația.Problematizarea. Testarea | 2 ore      |
| 8.1.6. Gluconeogeneza, metabolismul glicogenului și calea pentozo-fosfaților.                                                   | Prelegerea. Explicația. Conversația.Problematizarea. Testarea | 2 ore      |
| 8.1.7. Beta-oxidarea acizilor grași                                                                                             | Prelegerea. Explicația.                                       | 2 ore      |

|                                                                |                                                                  |       |
|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-------|
|                                                                | Conversația.Problematizarea. Testarea                            |       |
| 8.1.8. Metabolismul lipidelor și al acizilor grași             | Prelegerea. Explicația.<br>Conversația.Problematizarea. Testarea | 2 ore |
| 8.1.9. Metabolismul proteinelor și a amino acizilor.           | Prelegerea. Explicația.<br>Conversația.Problematizarea. Testarea | 2 ore |
| 8.1.10. Ciclul ureei, corpii cetonici. Metabolismul creatinei. | Prelegerea. Explicația.<br>Conversația.Problematizarea. Testarea | 2 ore |

#### Bibliografie

1. Albert L. Lehninger, David L. Nelson Michael M. Cox Principles of Biochemistry 4<sup>th</sup> edition 2002
2. I.F.Dumitru Nomenclatura Biochimiei, Editura Academiei , București 1984
3. Hans-Jutrgen Heinz , Thermodynamic data for Biochemistry and Biotechnology
4. Jaques Henry Weil, Biochimie Generale 8<sup>th</sup> edition
5. Șerban Fleschin, Enzimologie Analitică, vol I Ed. Ars Docendi 2002
6. Șerban Fleschin, Metabolism și aspecte ale funcției metabolice, Ed.Ars Docendi 2008

| 8.2 Laborator                                                                                                                                                                  | Metode de predare                                                                | Observații |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 8.2.1. Măsurile generale de protecție a muncii în laborator. Probleme datorate experimentatorului; erori. Redactarea și prezentarea rezultatelor unui experiment de biochimie. | Conversația, experimentarea, învățarea prin descoperire, rezolvarea de probleme. | 2 ore      |
| 8.2.2. Evidențierea componentelor unei căi metabolice                                                                                                                          | Conversația, experimentarea, învățarea prin descoperire, rezolvarea de probleme. | 4 ore      |
| 8.2.3. Studii pe citocrom oxidaza c.                                                                                                                                           | Conversația, experimentarea, învățarea prin descoperire, rezolvarea de probleme. | 4 ore      |
| 8.2.4. Degradarea proteinelor cu tripsină                                                                                                                                      | Conversația, experimentarea, învățarea prin descoperire, rezolvarea de probleme. | 4 ore      |
| 8.2.5. Studiul cinetic al degradării glicogenului.                                                                                                                             | Conversația, experimentarea, învățarea prin descoperire, rezolvarea de probleme. | 4 ore      |
| 8.2.6. Colocviu de laborator. Prezentarea proiectelor individuale.                                                                                                             | Conversația, experimentarea, învățarea prin descoperire, rezolvarea de probleme. | 2 ore      |

#### Bibliografie

1. Șerban Fleschin Enzimologie Analitica Lucrari practice Editura Ars Docendi 2001
2. Dana Iordachescu , IFDumitru Biochimie Practica Universitatea din Bucuresti 1982

## 9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

- Elaborarea de proiecte profesionale cu utilizarea unor principii și metode consacrate în domeniu.
- Aplicarea unor principii și metode de bază pentru rezolvarea de probleme/situații bine definite, tipice domeniului în condiții de asistență calificată.
- Elaborarea de proiecte profesionale cu utilizarea unor principii și metode consacrate în domeniu.
- Executarea responsabilă a sarcinilor profesionale, în condiții de autonomie restrânsă și asistență calificată.
- Aplicarea unor principii și metode de bază pentru rezolvarea de probleme/situații bine definite, tipice domeniului în condiții de asistență calificată.
- Familiarizarea cu rolurile și activitățile specifice muncii în echipă și distribuirea de sarcini pentru nivelurile subordonate.
- Prin însușirea conceptelor teoretico-metodologice și abordarea aspectelor practice incluse în această disciplină studenții dobândesc un bagaj de cunoștințe în concordanță cu competențele parțiale cerute pentru ocupațiile posibile prevăzute în Grila 1 – RNCIS.

## 10. Evaluare

|                |                           |                         |                              |
|----------------|---------------------------|-------------------------|------------------------------|
| Tip activitate | 10.1 Criterii de evaluare | 10.2 Metode de evaluare | 10.3 Pondere din nota finală |
|----------------|---------------------------|-------------------------|------------------------------|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                           |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 10.4 Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Examen scris</b><br><b>Examinare parțială (verificare pe parcurs)</b><br>Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la curs, argumentarea soluțiilor problemelor. Rezolvarea corectă a problemelor.<br><br>Participare la curs | Examen scris – accesul la examen este condiționat de promovarea colocviului de laborator și a unui număr de cel puțin 7 prezențe la curs.                                 | 70% |
| 10.5 Laborator                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Realizarea de manieră autonomă a experimentelor.<br>Elaborarea unui proiect pe o temă dată.<br>Cunoașterea și înțelegerea limbajului tehnic specific domeniului într-o limbă de circulație internațională.                                                                     | Prezența, parcurgerea tuturor lucrărilor practice de laborator și promovarea testărilor pe parcurs sau a colocviului de laborator reprezintă condiție de acces la examen. | 30% |
| 10.6 Standard minim de performanță <ul style="list-style-type: none"> <li>• Punctajul minim total este de 50%.</li> <li>• Se recomandă prezența la minimum 75% din cursuri.</li> <li>• Studenții au obligativitatea să efectueze toate lucrările de laborator.</li> </ul> În urma parcurgerii cursului și a activităților de laborator, sunt așteptate următoarele standarde minime de performanță: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicarea modelelor și teoriilor existente pentru stabilirea structurii compușilor studiați.</li> <li>• Folosirea corectă a materialelor, substanțelor și aparaturii, respectarea normelor de protecția muncii la efectuarea experimentelor.</li> <li>• Efectuarea unei documentări adecvate, folosind reviste și cărți de specialitate.</li> <li>• Realizarea de manieră autonomă a experimentelor.</li> <li>• Elaborarea unui proiect pe o temă dată.</li> <li>• Cunoașterea și înțelegerea limbajului tehnic specific domeniului într-o limbă de circulație internațională.</li> </ul> |                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                           |     |

Data completării  
Iunie 2014

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de laborator

Data avizării în departament

Semnătura directorului departament

Iunie 2014

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1.Date despre program

|                                       |                                        |
|---------------------------------------|----------------------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI            |
| 1.2 Facultatea                        | CHIMIE                                 |
| 1.3 Departamentul                     | CHIMIE ORGANICĂ, BIOCHIMIE ȘI CATALIZĂ |
| 1.4 Domeniul de studii                | CHIMIE                                 |
| 1.5 Ciclu de studii                   | Licență                                |
| 1.6 Programul de studii/Calificarea   | BIOCHIMIE TEHNOLOGICA                  |

### 2.Date despre disciplină

|                                          |     |               |   |                            |   |                         |                |    |
|------------------------------------------|-----|---------------|---|----------------------------|---|-------------------------|----------------|----|
| 2.1 Denumirea disciplinei                |     |               |   | TEHNOLOGIA ADN RECOMBINANT |   |                         |                |    |
| 2.2 Titularul activităților de curs      |     |               |   |                            |   |                         |                |    |
| 2.3 Titularul activităților de laborator |     |               |   |                            |   |                         |                |    |
| 2.4 Anul de studiu                       | III | 2.5 Semestrul | 6 | 2.6 Tipul de evaluare      | E | 2.7 Regimul disciplinei | Conținuturi    | DS |
|                                          |     |               |   |                            |   |                         | Obligativitate | DI |

### 3.Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

|                                                                                                |    |                    |    |               |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------------------|----|---------------|-----|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână                                                                  | 4  | din care: 3.2 curs | 2  | 3.3 laborator | 2   |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ                                                         | 40 | din care: 3.5 curs | 20 | 3.6 laborator | 20  |
| Distribuția fondului de timp                                                                   |    |                    |    |               | Ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                    |    |                    |    |               | 15  |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |    |                    |    |               | 7   |
| Pregătire laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri                                    |    |                    |    |               | 8   |
| Tutoriat                                                                                       |    |                    |    |               | 3   |
| Examinări                                                                                      |    |                    |    |               | 2   |
| Alte activități .....                                                                          |    |                    |    |               |     |
| 3.7 Total ore studiu individual                                                                |    |                    |    |               | 35  |
| 3.8 Total ore pe semestru (3.4. + 3.7)                                                         |    |                    |    |               | 75  |
| 3.9. Numărul de credite                                                                        |    |                    |    |               | 3   |

### 4.Precondiții (acolo unde este cazul)

|                   |                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.1 de curriculum | <ul style="list-style-type: none"> <li>Biochimie generală, Biochimie și Biologie moleculară, Biologie celulară (cunoștințe de bază ale structurii proteinelor și carbohidraților)</li> <li>Chimie analitică</li> <li>Chimie fizică</li> </ul> |
| 4.2 de competențe | <ul style="list-style-type: none"> <li>Tehnici simple de laborator (preparare soluții, determinare pH, recunoașterea sticlăriei, etc.)</li> </ul>                                                                                             |

### 5.Condiții (acolo unde este cazul)

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1 de desfășurare a cursului      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Sistem oral</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                          |
| 5.2 de desfășurare a laboratorului | <ul style="list-style-type: none"> <li>Laboratorul necesită condiții standard de biologie moleculară (laborator de creștere a celulelor, cameră sterilă, hotă sterilă, centrifugi, incubatoare, autoclav, sisteme de electroforeză, spectrofotometru uv-vis), calculatoare, acces Internet.</li> </ul> |

## 6.Competențe specifice acumulate

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cunoașterea și înțelegerea conceptelor, abordărilor, teoriilor, metodelor și modelelor elementare privitoare la structura comparativă a proteinelor și acizilor nucleici.</li> <li>• Interpretarea unor proprietăți, concepte, abordări, teorii, modele și noțiuni fundamentale legate de structura, biosinteza, funcțiile și procesele de reglare a activității proteinelor și acizilor nucleici.</li> <li>• Cunoașterea și înțelegerea unor experimente de laborator cu grad mediu de dificultate.</li> <li>• Descrierea și interpretarea metodelor, tehnicilor și procedeele folosite în biologia moleculară și tehnologia ADN-ului recombinant.</li> <li>• Utilizarea cunoștințelor de bază pentru explicarea și interpretarea unor variate tipuri de concepte, situații, procese, în procesul de proiectare științifică.</li> </ul> |
| Competențe transversale | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Executarea sarcinilor solicitate conform cerințelor precizate și în termenele impuse, cu respectarea normelor de etică profesională și de conduită morală, urmând un plan de lucru prestabilit</li> <li>• Rezolvarea sarcinilor solicitate în concordanță cu obiectivele generale stabilite prin integrarea în cadrul unui grup de lucru</li> <li>• Informarea și documentarea permanentă în domeniul sau de activitate în limba română</li> <li>• Preocuparea pentru perfecționarea rezultatelor activității profesionale prin implicarea în activitățile desfășurate</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                        |

## 7.Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cursul are ca scop prezentarea noțiunilor fundamentale legate de structura, funcțiile biologice și interrelațiile dintre proteine și acizi nucleici. precum și posibilitățile de a manipula structura și exprimarea genelor.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 7.2 Obiectivele specifice             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cunoașterea și utilizarea noțiunilor de structură și funcție a proteinelor și acizilor nucleici.</li> <li>• Cunoașterea și înțelegerea biochimiei acizilor nucleici ca bază a biologiei moleculare și a ingineriei genetice.</li> <li>• Cunoașterea și utilizarea noțiunilor de analiza individuală a genelor cât și a noțiunilor de analiză sistemică (analize genomice)</li> <li>• Cunoașterea și utilizarea noțiunilor de analiza individuală a proteinelor cât și a noțiunilor de analiză sistemică (analize proteomice)</li> <li>• Efectuarea unor experimente fundamentale și urmărirea aplicării riguroase a metodelor de analiză și a normelor de laborator</li> </ul> |

## 8.Conținuturi

| 8.1 Curs                                                                                            | Metode de predare                                             | Observații |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|------------|
| 8.1.1. Obiectivele cursului. Importanță. Relația între biologia moleculară și ingineria genetică.   | Prelegerea. Explicația. Conversația.                          | 2 ore      |
| 8.1.2. Studiu comparativ al nivelelor de organizare structurală a acizilor nucleici și proteinelor. | Prelegerea. Explicația. Conversația.Problematizarea. Testarea | 2 ore      |
| 8.1.3. Mecanismul replicării ADN. Replicarea <i>in vitro</i> : tehnica PCR.                         | Prelegerea. Explicația. Conversația.Problematizarea. Testarea | 2 ore      |
| 8.1.4. Gene și promotori. Mecanismul transcripției genice. Revers-transcripția și RT-PCR.           | Prelegerea. Explicația. Conversația.Problematizarea. Testarea | 2 ore      |
| 8.1.5. Exprimarea genică. Factori care reglează transcripția genelor.                               | Prelegerea. Explicația. Conversația.Problematizarea. Testarea | 2 ore      |
| 8.1.6. Codul genetic și translația. Mutații punctiforme și deleții.                                 | Prelegerea. Explicația.                                       | 2 ore      |



|                                                                                                    |                                                                  |       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-------|
| Mutații dirijate.                                                                                  | Conversația.Problematizarea. Testarea                            |       |
| 8.1.7. Metode de izolare și amplificare a genelor. Vectori ADN. ADN recombinant (genomic și ADNc). | Prelegerea. Explicația.<br>Conversația.Problematizarea. Testarea | 2 ore |
| 8.1.8. Genom și proteom. Screening-uri genomice și proteomice.                                     | Prelegerea. Explicația.<br>Conversația.Problematizarea. Testarea | 2 ore |
| 8.1.9. Ingineria genetică. Obținerea pe scară largă a proteinelor recombinante.                    | Prelegerea. Explicația.<br>Conversația.Problematizarea. Testarea | 2 ore |
| 8.1.10. Baze de date. Bioinformatica.                                                              | Prelegerea. Explicația.<br>Conversația.Problematizarea. Testarea | 2 ore |

#### Bibliografie

1. David L Nelson;Michael M Cox, Lehninger Principles of Biochemistry, 6<sup>th</sup> Edition, 2012
2. Charles M. Grisham and Reginald H. Garrett, Biochemistry 5<sup>th</sup> Edition
3. Donald Voet, Biochemistry 4<sup>th</sup> Edition, 2011, ISBN 978-0-470-57095-1

| 8.2 Laborator                                                                                                        | Metode de predare                                                                | Observații |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 8.2.1. Baze de date acizi nucleici și proteine. Accesarea și utilizarea lor. Programe bioinformatic.                 | Conversația, experimentarea, învățarea prin descoperire, rezolvarea de probleme. | 2 ore      |
| 8.2.2. Analiza ADN-ului plasmidial cu enzime de restricție. Hărți de restricție.                                     | Conversația, experimentarea, învățarea prin descoperire, rezolvarea de probleme. | 4 ore      |
| 8.2.3. Utilizarea bazelor de date ADN și cADN. Poriectarea primerilor necesari amplificării/identificării unei gene. | Conversația, experimentarea, învățarea prin descoperire, rezolvarea de probleme. | 4 ore      |
| 8.2.4. Amplificarea unei gene prin tehnica PCR.                                                                      | Conversația, experimentarea, învățarea prin descoperire, rezolvarea de probleme. | 4 ore      |
| 8.2.5. Purificarea și analiza ampliconilor PCR.                                                                      | Conversația, experimentarea, învățarea prin descoperire, rezolvarea de probleme. | 4 ore      |
| 8.2.6. Colocviu de laborator. Prezentarea proiectelor individuale.                                                   | Conversația, experimentarea, învățarea prin descoperire, rezolvarea de probleme. | 2 ore      |

#### Bibliografie

1. M.R. Greene and J. Sambrook. Molecular Cloning: A Laboratory Manual, 4th edition, Cold Spring Harbour Laboratory Press, 2012.
2. F.Ausubel et al., Short Protocols in Molecular Biology, Wiley&Sons,3rd edition, 2000.

## 9.Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

- Elaborarea de proiecte profesionale cu utilizarea unor principii și metode consacrate în domeniu.
- Aplicarea unor principii și metode de bază pentru rezolvarea de probleme/situații bine definite, tipice domeniului în condiții de asistență calificată.
- Elaborarea de proiecte profesionale cu utilizarea unor principii și metode consacrate în domeniu.
- Executarea responsabilă a sarcinilor profesionale, în condiții de autonomie restrânsă și asistență calificată.
- Aplicarea unor principii și metode de bază pentru rezolvarea de probleme/situații bine definite, tipice domeniului în condiții de asistență calificată.
- Familiarizarea cu rolurile și activitățile specifice muncii în echipă și distribuirea de sarcini pentru nivelurile subordonate.
- Prin însușirea conceptelor teoretico-metodologice și abordarea aspectelor practice incluse în această disciplină studenții dobândesc un bagaj de cunoștințe în concordanță cu competențele parțiale cerute pentru ocupațiile posibile prevăzute în Grila 1 – RNCIS.

## 10.Evaluare

| Tip activitate                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 10.1 Criterii de evaluare                                                                                                                                                                                                                                                                           | 10.2 Metode de evaluare                                                                                                                                                   | 10.3 Pondere din nota finală |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 10.4 Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <p><b>Examen scris</b><br/> <b>Examinare parțială (verificare pe parcurs)</b><br/>           Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la curs, argumentarea soluțiilor problemelor. Rezolvarea corectă a problemelor.</p> <p>Participare la curs</p> | Examen scris – accesul la examen este condiționat de promovarea colocviului de laborator și a unui număr de cel puțin 7 prezențe la curs.                                 | 70%                          |
| 10.5 Laborator                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <p>Realizarea de manieră autonomă a experimentelor.<br/>           Elaborarea unui proiect pe o temă dată.<br/>           Cunoașterea și înțelegerea limbajului tehnic specific domeniului într-o limbă de circulație internațională.</p>                                                           | Prezența, parcurgerea tuturor lucrărilor practice de laborator și promovarea testărilor pe parcurs sau a colocviului de laborator reprezintă condiție de acces la examen. | 30%                          |
| <p>10.6 Standard minim de performanță</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Punctajul minim total este de 50%.</li> <li>Se recomandă prezența la minimum 75% din cursuri.</li> <li>Studentii au obligativitatea să efectueze toate lucrările de laborator.</li> </ul> <p>parcurgerii cursului și a activităților de laborator, sunt așteptate următoarele standarde minime de performanță:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicarea modelelor și teoriilor existente pentru stabilirea structurii compușilor studiați.</li> <li>Folosirea corectă a materialelor, substanțelor și aparaturii, respectarea normelor de protecția muncii la efectuarea experimentelor.</li> <li>Efectuarea unei documentări adecvate, folosind reviste și cărți de specialitate.</li> <li>Realizarea de manieră autonomă a experimentelor.</li> <li>Elaborarea unui proiect pe o temă dată.</li> <li>Cunoașterea și înțelegerea limbajului tehnic specific domeniului într-o limbă de circulație internațională.</li> </ul> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                           |                              |

Data completării

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de laborator

Iunie 2014

Data avizării în departament

Semnătura directorului de departament

Iunie 2014

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1.Date despre program

|                                       |                             |
|---------------------------------------|-----------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI |
| 1.2 Facultatea/Departamentul          | CHIMIE                      |
| 1.3 Departamentul                     | CHIMIE ANORGANICĂ           |
| 1.4 Domeniul de studii                | CHIMIE                      |
| 1.5 Ciclu de studii                   | Licență                     |
| 1.6 Programul de studii/Calificarea   | BIOCHIMIE TEHNOLOGICĂ       |

### 2.Date despre disciplină

|                                          |     |               |   |                                      |   |                         |                |    |
|------------------------------------------|-----|---------------|---|--------------------------------------|---|-------------------------|----------------|----|
| 2.1 Denumirea disciplinei                |     |               |   | COMPUȘI ANORGANICI ÎN CHIMIO-TERAPIE |   |                         |                |    |
| 2.2 Titularul activităților de curs      |     |               |   |                                      |   |                         |                |    |
| 2.3 Titularul activităților de laborator |     |               |   |                                      |   |                         |                |    |
| 2.4 Anul de studiu                       | III | 2.5 Semestrul | 6 | 2.6 Tipul de evaluare                | E | 2.7 Regimul disciplinei | Conținut       | DS |
|                                          |     |               |   |                                      |   |                         | Obligativitate | DO |

### 3.Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

|                                                                                                |    |                    |    |               |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------------------|----|---------------|-----|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână                                                                  | 4  | din care: 3.2 curs | 2  | 3.3 laborator | 2   |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ                                                         | 40 | din care: 3.5 curs | 20 | 3.6 laborator | 20  |
| Distribuția fondului de timp                                                                   |    |                    |    |               | Ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                    |    |                    |    |               | 10  |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |    |                    |    |               | 8   |
| Pregătire laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri                                    |    |                    |    |               | 10  |
| Tutoriat                                                                                       |    |                    |    |               | 4   |
| Examinări                                                                                      |    |                    |    |               | 3   |
| Alte activități                                                                                |    |                    |    |               | -   |
| 3.7 Total ore studiu individual                                                                |    |                    |    |               | 35  |
| 3.8 Total ore pe semestru (3.4. + 3.7)                                                         |    |                    |    |               | 75  |
| 3.9. Numărul de credite                                                                        |    |                    |    |               | 3   |

### 4.Precondiții (acolo unde este cazul)

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.1 de curriculum | <ul style="list-style-type: none"> <li>Chimie organică, Chimia metalelor, Procese de autoasamblare și autoorganizare</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 4.2 de competențe | <ul style="list-style-type: none"> <li>Capacitatea de a utiliza cunoștințele de chimia metalelor referitoare la preferințele stereochemice ale ionilor metalici pentru a prevedea modul de interacțiune al acestora cu anumite molecule organice care funcționează ca liganzi.</li> <li>Competențe și capacități practice în sinteza unor compuși organici simpli.</li> <li>Competențe și capacități practice în sinteza de combinații complexe.</li> </ul> |

### 5.Condiții (acolo unde este cazul)

|                                    |                                                                                                                          |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1 de desfășurare a cursului      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Sală de curs dotată cu videoproiector</li> </ul>                                  |
| 5.2 de desfășurare a laboratorului | <ul style="list-style-type: none"> <li>Laborator de chimie dotat cu nișă și aparatura necesară pentru sinteză</li> </ul> |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>organică și anorganică.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Studenții se vor prezenta în laborator cu halat și vor respecta normele de protecție a muncii.</li> <li>• Studenții se vor prezenta la laborator cu telefoanele mobile închise.</li> <li>• Rezolvarea temelor pe parcursul semestrului este obligatorie.</li> </ul> |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 6. Competențe specifice acumulate

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitatea de a integra cunoștințele acumulate din domeniile chimiei organice și coordinative pentru a înțelege procesele de recunoaștere moleculară, modul de interacțiune a unor agenți terapeutici cu sistemele biologice.</li> </ul> |
| competențe transversale | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Înțelegerea structurii și a modului de funcționare al unor sisteme biologice pe baza modelelor mai simple furnizate de chimia coordinativă și chimia supramoleculară.</li> </ul>                                                          |

## 7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cursul furnizează studenților noțiunile generale pentru înțelegerea conceptelor fundamentale și a principiilor care caracterizează interacțiunea unor compuși coordinativi sau anorganici cu sisteme biologice.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                |
| 7.2 Obiectivele specifice             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Obiectivele cursului sunt: <ul style="list-style-type: none"> <li>- înțelegerea rolului ionilor metalici în sistemele biologice;</li> <li>- înțelegerea principiilor care caracterizează interacțiunea unor compuși coordinativi sau anorganici cu sisteme biologice;</li> <li>- prezentarea unor clase semnificative de agenți terapeutici care sunt compuși anorganici sau compuși coordinativi.</li> </ul> </li> </ul> |

## 8. Conținuturi

| 8.1 Curs                                                                                                                                                                                              | Metode de predare                                                | Observații                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8.1.1. Noțiuni de fiziologie și farmaco-cinetică. Rolul ionilor metalici în sistemele biologice și aspecte legate de toxicitatea ionilor biogeni.                                                     | Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea | 2 ore<br>Utilizarea videoproiectorului pentru prezentarea unor sisteme biologice mai complicate. |
| 8.1.2. Recunoașterea specifică a unor specii chimice (cationi, anioni, molecule neutre) și tipuri de interacțiuni non-covalente implicate în procesele de recunoaștere                                | Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea | 2 ore                                                                                            |
| 8.1.3. Interacțiunea agenților terapeutici cu enzimele. Modele biomimetice pentru ATP- sintetază și ATP-ază.                                                                                          | Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea | 2 ore<br>Utilizarea videoproiectorului pentru prezentarea unor sisteme biologice mai complicate. |
| 8.1.4. Agenți anticancerigeni: chimia <i>cis</i> -platinului. Medicamente pe baza de platină de ultima generație. Reactivitatea și mecanismul de acțiune al combinațiilor complexe conținând platină. | Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea | 2 ore<br>Utilizarea videoproiectorului pentru prezentarea unor sisteme biologice mai complicate. |
| 8.1.5. Agenți de contrast pentru imagistica de rezonanță magnetică nucleară: compuși cu gadoliniu, nanoparticule magnetice.                                                                           | Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea | 2 ore<br>Utilizarea videoproiectorului pentru prezentarea                                        |

|                                                                                                                                                                |                                                                  |                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
|                                                                                                                                                                |                                                                  | unor sisteme biologice mai complicate. |
| 8.1.6. Compuși antiartritici pe bază de aur.                                                                                                                   | Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea | 2 ore                                  |
| 8.1.7. Mimetici ai insulinei.                                                                                                                                  | Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea | 2 ore                                  |
| 8.1.8. Compuși cu metale în componența utilizați pentru tratamentul altor afecțiuni (medicamente pentru tratamentul ulcerului, a problemelor neurologice etc.) | Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea | 2 ore                                  |
| 8.1.9. Agenți care prezintă activitate antimicrobiană sau antivirală.                                                                                          | Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea | 2 ore                                  |
| 8.1.10. Toxicitatea ionilor metalici și afecțiuni generate de aceștia. Terapia cu agenți de chelare.                                                           | Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea | 2 ore                                  |

#### Bibliografie

1. R. Bruce Martin în *Encyclopedia of Inorganic Chemistry*, Editor R. Bruce King, a II-a editie, **2005**, Wiley.
2. R. M. Roat-Malone, *Bioinorganic Chemistry: A Short Course*, **2002**, John Wiley & Sons, Inc.
3. N. Farrell, *Metal Complexes as Drugs and Chemotherapeutic Agents*, în B.R. James, R. Ugo, "Catalysis By Metal Complexes", 1989, Kluwer Academic Press.
4. P. D. Beer, P. A. Gale, D. K. Smith, *Supramolecular Chemistry*, **1999**, Oxford University Press.
5. J. W. Steed, J. L. Atwood, *Supramolecular Chemistry*, 2nd ed., **2009**, John Wiley&Sons.

| 8.2 Laborator                                                                              | Metode de predare                                              | Observații |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------|
| 8.2.1 Protecția muncii în laboratorul de chimie                                            | Descrierea; Problematizarea; Explicația; Conversația; Testarea | 2 ore      |
| 8.2.2. Sinteza unor combinații complexe ale vanadiului ca mimetici al insulinei            | Descrierea; Problematizarea; Explicația; Conversația; Testarea | 2 ore      |
| 8.2.3. Sinteza unei combinații complexe a cromului ca mimetic al insulinei                 | Descrierea; Problematizarea; Explicația; Conversația; Testarea | 2 ore      |
| 8.2.4. Sinteza unor combinații complexe ale cuprului cu activitate antibacteriană          | Descrierea; Problematizarea; Explicația; Conversația; Testarea | 4 ore      |
| 8.2.5. Nitroprusiatul de sodiu ca vasodilatator                                            | Descrierea; Problematizarea; Explicația; Conversația; Testarea | 2 ore      |
| 8.2.6. Sinteza unor combinații complexe utilizate ca suplimente de fier                    | Descrierea; Problematizarea; Explicația; Conversația; Testarea | 2 ore      |
| 8.2.7. Combinații complexe utilizate pentru eliminarea cuprului                            | Descrierea; Problematizarea; Explicația; Conversația; Testarea | 2 ore      |
| 8.2.8. Interpretarea spectrelor IR și electronice pentru combinațiile complexe sintetizate | Descrierea; Problematizarea; Explicația; Conversația; Testarea | 2 ore      |
| 8.2.9. Susținerea unui referat corelat cu una din temele de laborator                      | Descrierea; Problematizarea; Explicația; Conversația; Testarea | 2 ore      |

#### Bibliografie

1. R. Bruce Martin în *Encyclopedia of Inorganic Chemistry*, Editor R. Bruce King, a II-a editie, **2005**, Wiley.
2. R. M. Roat-Malone, *Bioinorganic Chemistry: A Short Course*, **2002**, John Wiley & Sons, Inc.
3. N. Farrell, *Metal Complexes as Drugs and Chemotherapeutic Agents*, în B.R. James, R. Ugo, "Catalysis By Metal Complexes", 1989, Kluwer Academic Press.

## 9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

- Conținutul cursului este integrat cadrului general de pregătire a viitorilor chimiști, oferindu-le cunoștințele necesare înțelegerii altor ramuri ale chimiei și biologiei (biochimie și biochimie anorganică, chimia materialelor ).

## 10.Evaluare

| Tip activitate                                                                                           | 10.1 Criterii de evaluare                                                | 10.2 Metode de evaluare                                      | 10.3 Pondere din nota finală |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 10.4 Curs                                                                                                | Rezolvarea corectă de aplicații derivate din fiecare capitol al cursului | Examen scris                                                 | 70 %                         |
| 10.5 Laborator                                                                                           | Efectuarea corectă a lucrărilor practice                                 | Modul de efectuare a lucrărilor de laborator și testul final | 30 %                         |
| 10.6 Standard minim de performanță: Cunoașterea elementelor de teorie; rezolvarea unor aplicații simple; |                                                                          |                                                              |                              |

Data completării

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de laborator

Iunie 2014

Data avizării în departament

Semnătura directorului de departament

Iunie 2014

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

|                                       |                             |
|---------------------------------------|-----------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI |
| 1.2 Facultatea                        | CHIMIE                      |
| 1.3 Departamentul                     | CHIMIE FIZICĂ               |
| 1.4 Domeniul de studii                | CHIMIE                      |
| 1.5 Ciclu de studii                   | Licență                     |
| 1.6 Programul de studiu / Calificarea | BIOCHIMIE TEHNOLOGICĂ       |

### 2. Date despre disciplină

|                                          |                                  |               |   |                        |   |                         |                |    |
|------------------------------------------|----------------------------------|---------------|---|------------------------|---|-------------------------|----------------|----|
| 2.1 Denumirea disciplinei                | BIOPOLIMERI ȘI SISTEME COLOIDALE |               |   |                        |   |                         |                |    |
| 2.2 Titularul activităților de curs      |                                  |               |   |                        |   |                         |                |    |
| 2.3 Titularul activităților de laborator |                                  |               |   |                        |   |                         |                |    |
| 2.4 Anul de studiu                       | III                              | 2.5 Semestrul | 6 | 2.6. Tipul de evaluare | E | 2.7 Regimul disciplinei | Conținut       | DS |
|                                          |                                  |               |   |                        |   |                         | Obligativitate | DO |

### 3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

|                                                                                                |    |                    |           |               |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------------------|-----------|---------------|-----------|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână                                                                  | 4  | din care: 3.2 curs | 2         | 3.3 laborator | 2         |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ                                                         | 40 | din care: 3.5 curs | 20 = 2x10 | 3.6 laborator | 20 = 2x10 |
| Distribuția fondului de timp:                                                                  |    |                    |           |               | ore       |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                    |    |                    |           |               | 15        |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |    |                    |           |               | 10        |
| Pregătire laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri                                    |    |                    |           |               | 3         |
| Tutoriat                                                                                       |    |                    |           |               | 2         |
| Examinări                                                                                      |    |                    |           |               | 5         |
| Alte activități: .....                                                                         |    |                    |           |               | -         |
| 3.7 Total ore studiu individual                                                                |    |                    |           |               | 35        |
| 3.8 Total ore pe semestru                                                                      |    |                    |           |               | 75        |
| 3.9 Numărul de credite                                                                         |    |                    |           |               | 3         |

### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

|                   |                                                                 |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------|
| 4.1 de curriculum | <ul style="list-style-type: none"> <li>Nu este cazul</li> </ul> |
| 4.2 de competențe | <ul style="list-style-type: none"> <li>Nu este cazul</li> </ul> |

### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

|                                    |                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1 De desfășurare a cursului      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Condiții minimale de spațiu privind desfășurare a unei prelegeri clasice (tabla și cretă)</li> </ul>                                                        |
| 5.2 De desfășurare a laboratorului | <ul style="list-style-type: none"> <li>Echiparea corespunzătoare a studenților cu mijloace individuale elementare de protecție a muncii în laborator: halat, mănuși, cârpă de laborator</li> </ul> |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Impunerea conduitei de lucru în laborator prin respectarea întocmai a cerințelor cuprinse în referatul de laborator aferent fiecărei lucrări practice, precum și a celor impuse de coordonatorul lucrărilor</li> <li>• Accesul și utilizarea corespunzătoare a facilităților software disponibile (Excel, Origin) pentru prelucrarea datelor experimentale obținute</li> </ul> |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 6. Competențele specifice acumulate

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cunoașterea și înțelegerea principalelor concepte și particularități specifice unei părți a chimiei fizice a biopolimerilor: biomacromoleculă-biopolimer, presiunea osmotică a unei soluții de biopolimer, echilibre de membrană asociate soluțiilor apoase de proteine, proprietăți de curgere ale soluțiilor/dispersiilor de biopolimeri, electroforeza biopolimerilor cu sarcină electrică nenulă, punctul izoelectric și punctul izoionic al proteinelor în soluție</li> <li>• Cunoașterea și înțelegerea principalelor concepte și particularități specifice pentru partea de chimie fizică coloidală cu aplicații biomedicale (micele din surfactanți biologici, interfete biologice, adsorbție la interfete biologice, sisteme coloidale cu aplicații în biotehnologie).</li> <li>• Utilizarea adecvată a cunoștințelor învățate în comunicarea profesională</li> <li>• Achiziția și înțelegerea unei baze minimale de cunoștințe complementare necesare unei pregătiri aprofundate ulterioare (master)</li> </ul> |
| Competențe transversale | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicarea permanentă a conceptului de „Învățare continuă”, ca o condiție esențială pentru menținerea unei forme profesionale mereu actualizate</li> <li>• Capacitatea de a executa cu profesionalism sarcini specifice, derulate după un calendar impus, sub îndrumarea unui coordonator</li> <li>• Adaptabilitate și eficiență în rezolvarea unor probleme/sarcini profesionale în lucrul într-o echipă structurată pe nivele de subordonare</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

## 7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dobândirea unor competențe profesionale adecvate în ceea ce privește cunoașterea și utilizarea unor concepte, modele și caracteristici asociate unor aspecte ale chimiei fizice coloidale și a biopolimerilor</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 7.2 Obiectivele specifice             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Achiziția, înțelegerea și utilizarea unor elemente privitoare la tipuri generale de biopolimeri, procese de denaturare a conformațiilor moleculare native, proprietăți în soluție (echilibrul Donnan, presiunea osmotică, migrarea în câmp electric, curgerea vâscoasă), precum și la diferențierea între punctul izoelectric și cel izoionic al proteinelor</li> <li>• Formarea și consolidarea unei viziuni critice, bazate pe argumente care să permită înțelegerea și interpretarea unor comportări în soluție a biopolimerilor (ex: diferența dintre presiunea osmotică a unei soluții de proteine în absența sau în prezența unui electrolit)</li> <li>• Achiziția unor cunoștințe și formarea unor deprinderi practice de recunoaștere, obținere și utilizare a sistemelor coloidale de interes biologic.</li> </ul> |

## 8. Conținuturi

| 8.1 Curs                                                                                                                                                 | Metode de predare   | Observații |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------|
| 8.1.1. Noțiuni introductive. Clasificarea biopolimerilor. Nivele de structură a biopolimerilor. Procese de denaturare a conformațiilor moleculare native | Prelegere dialogată | 2 ore      |
| 8.1.2. Echilibre de membrană în soluții de macroioni - Echilibrul Donnan. Presiunea osmotică a soluțiilor de polielectroliți și de proteine              | Prelegere dialogată | 2 ore      |
| 8.1.3. Vâscozitatea soluțiilor de biopolimeri. Elemente de                                                                                               | Prelegere dialogată | 2 ore      |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                        |                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| reologie dinamică a soluțiilor de biopolimeri                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                        |                                                                                                                                                                                             |
| 8.1.4. Mișcarea macromoleculelor în câmp electric. Electroforeza. Punctul izoionic și izoelectric al proteinelor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Prelegere dialogată                    | 2 ore                                                                                                                                                                                       |
| 8.1.5. Aplicații ale biopolimerilor în unele procese de regenerare tisulară                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Prelegere dialogată                    | 2 ore                                                                                                                                                                                       |
| 8.1.6. Sisteme coloidale –notiuni introductive. Sisteme coloidale în organismele vii.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Prelegere dialogată                    | 2 ore                                                                                                                                                                                       |
| 8.1.7. Surfactanti – aspecte generale. Biosurfactanti. Importanța biologică a fenomenului de autoasociere. Rolul surfactanților în organismele vii.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                        | 2 ore                                                                                                                                                                                       |
| 8.1.8. Tensiunea interfacială – aspecte generale. Interfete L/L în organismele vii. Adsorbția la interfețe –importanța adsorbției la interfețele biologice.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Prelegere dialogată                    | 2 ore                                                                                                                                                                                       |
| 8.1.9. Monostraturi lipidice. Monostraturi și multistraturi din lipide biologice.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Prelegere dialogată                    | 2 ore                                                                                                                                                                                       |
| 8.1.10. Stabilitatea sistemelor coloidale liofobe. Emulsii cu biosurfactanti și biopolimeri. Aplicațiile emulsiilor în biotehnologie.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Prelegere dialogată                    | 2 ore                                                                                                                                                                                       |
| <b>Bibliografie</b><br>1. W. Stan Tsai – <i>Biomacromolecules: Introduction to Structure, Function and Informatics</i> , John Wiley & Sons Inc., New Jersey, 2007<br>2. U.S. Congress, Office of Technology Assessment – <i>Biopolymers: Making Materials Nature's Way-Background Paper</i> , OTA-BP-E-102, Washington, DC: U.S. Government Printing Office, 1993<br>3. P.C. Hiemenz - <i>Polymer chemistry. The basic concepts</i> , Marcel Dekker, Inc., New York, 1984<br>4. C. Tanford – <i>Physical Chemistry of Macromolecules</i> , John Wiley & Sons Inc., New York, 1961<br>5. M. Florea Spiroiu, O. Cinteza „Chimia fizică a coloizilor și interfețelor. Aplicații în biotehnologie „, Ed. Universității din București, 2009<br>6. O. Cinteza „Chimia fizică a medicamentelor” Ed. Ars Docensis, 2004 |                                        |                                                                                                                                                                                             |
| <b>8.2 Laborator</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Metode de predare</b>               | <b>Observații</b>                                                                                                                                                                           |
| 8.2.1. Protecția muncii. Evaluarea stabilității și a proprietăților de curgere a unui latex de cauciuc natural (2 ore)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Explicația; Conversația; Experimentul; | 2 ore<br>Studentii vor fi grupați în formații de lucru de câte 2-3 persoane, iar numărul de lucrări de laborator efectuate simultan și independent va depinde de numărul total de studenți. |
| 8.2.2. Evidențierea tranziției helix-ghem la gelatină și colagenul de tip I (4 ore)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Explicația; Conversația; Experimentul; | 4 ore                                                                                                                                                                                       |
| 8.2.3. Verificarea purității unei proteine prin electroforeză pe gel de poliacrilamidă (SDS-PAGE) (4 ore). Evaluare finală                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Explicația; Conversația; Experimentul; | 4 ore                                                                                                                                                                                       |
| 8.2.4 Studii de micelizare a acizilor biliari. (2 ore)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Explicația; Conversația; Experimentul; | 2 ore                                                                                                                                                                                       |
| 8.2.5 Studii de proprietăți tensioactive ale unor surfactanți biologici. (2 ore)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Explicația; Conversația; Experimentul; | 2 ore                                                                                                                                                                                       |
| 8.2.6 Prepararea și caracterizarea emulsiilor stabilizate cu biopolimeri și surfactanți biologici. Stabilirea tipului unor emulsii. (2 ore)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Explicația; Conversația; Experimentul; | 2 ore                                                                                                                                                                                       |
| 8.2.7 Determinarea izotermei presiunii bidimensionale a monostratului de lecitină. (2 ore)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Explicația; Conversația; Experimentul; | 2 ore                                                                                                                                                                                       |
| 8.2.8 Determinarea parametrilor de interacție surfactanți – proteine (SDS – albumina). Evaluare finală – colocviu practic (2 ore)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Explicația; Conversația; Experimentul; | 2 ore                                                                                                                                                                                       |
| <b>Bibliografie</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                        |                                                                                                                                                                                             |

1. C. Dannison – *A Guide to Protein Isolation*, Kluwer Academic Publishers, New York, 2002
2. Note de laborator – în curs de publicare

## 9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

- Prin însușirea conceptelor teoretico-metodologice și abordarea aspectelor practice incluse în disciplina **Biopolimeri și sisteme coloidale** studenții dobândesc un set de cunoștințe concordant cu competențele parțiale cerute pentru ocupațiile posibile prevăzute în Grila 1 – RNCIS.

## 10. Evaluare

| Tip activitate                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 10.1 Criterii de evaluare                                                                                                             | 10.2 Metode de evaluare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 10.3 Pondere din nota finală |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 10.4 Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Corectitudinea răspunsurilor                                                                                                          | Examen scris<br>Accesul la examenul scris îl au toți studenții care<br>- au efectuat integral sarcinile impuse de specificul activităților desfășurate la laborator: efectuarea lucrărilor de laborator; prelucrarea și interpretarea corectă a rezultatelor; susținerea testului final de evaluare<br>- au avut o prezență la curs de minimum 70% (pentru a se putea prezenta la examenul scris programat în sesiunea ordinară de examene) | 70%                          |
| 10.5 Laborator                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Calitatea muncii prestate în realizarea lucrărilor de laborator: corectitudine și implicare, calitatea datelor obținute și prelucrate | Aprecierea referatului de laborator ce conține datele primare obținute, alături de rezultatele generate de prelucrarea datelor brute                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 10%                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Aportul în rezolvarea aplicațiilor numerice                                                                                           | Examinare orală                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 10%                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Evaluare finală de laborator                                                                                                          | Testare finală scrisă susținută în ultima săptămână de activitate didactică                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 10%                          |
| 10.6 Standard minim de performanță                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Nota 5 (cinci) atât la colocviul de laborator cât și la examen, conform baremului.</li> <li>Cunoașterea și utilizarea rațională a unui minim de noțiuni, concepte, cunoștințe: clase generale de biopolimeri, tipuri de mase moleculare medii pentru biopolimerii polidispersi determinate prin osmometrie și vâscozimetrie, definirea și interpretarea corectă a conceptelor de punct izoelectric, punct izoionic la proteine, recunoașterea sistemelor disperse de interes biologic, definirea și interpretarea conceptelor de concentrație critică micelară și adsorbție la interfețe.</li> </ul> |                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                              |

Data completării  
MAI 2014

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de laborator

Semnătura directorului de departament

Data avizării în departament  
IUNIE 2014

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1.Date despre program

|                                       |                             |
|---------------------------------------|-----------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI |
| 1.2 Facultatea                        | CHIMIE                      |
| 1.3 Departamentul                     | CHIMIE ANALITICĂ            |
| 1.4 Domeniul de studii                | CHIMIE                      |
| 1.5 Ciclu de studii                   | Licență                     |
| 1.6 Programul de studii/Calificarea   | BIOCHIMIE TEHNOLOGICĂ       |

### 2.Date despre disciplină

|                                          |                                         |               |   |                       |   |                         |                |    |
|------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------|---|-----------------------|---|-------------------------|----------------|----|
| 2.1 Denumirea disciplinei                | TEHNICI MODERNE DE ANALIZĂ ÎN BIOCHIMIE |               |   |                       |   |                         |                |    |
| 2.2 Titularul activităților de curs      |                                         |               |   |                       |   |                         |                |    |
| 2.3 Titularul activităților de laborator |                                         |               |   |                       |   |                         |                |    |
| 2.4 Anul de studiu                       | III                                     | 2.5 Semestrul | 6 | 2.6 Tipul de evaluare | E | 2.7 Regimul disciplinei | Conținut       | DS |
|                                          |                                         |               |   |                       |   |                         | Obligativitate | DO |

### 3.Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

|                                                                                                |    |                    |    |               |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------------------|----|---------------|-----|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână                                                                  | 4  | din care: 3.2 curs | 2  | 3.3 laborator | 2   |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ                                                         | 40 | din care: 3.5 curs | 20 | 3.6 laborator | 20  |
| Distribuția fondului de timp                                                                   |    |                    |    |               | Ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                    |    |                    |    |               | 30  |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |    |                    |    |               | 10  |
| Pregătire laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri                                    |    |                    |    |               | 10  |
| Tutoriat                                                                                       |    |                    |    |               | 8   |
| Examinări                                                                                      |    |                    |    |               | 2   |
| Alte activități                                                                                |    |                    |    |               | -   |
| 3.7 Total ore studiu individual                                                                |    |                    |    |               | 60  |
| 3.8 Total ore pe semestru (3.4. + 3.7)                                                         |    |                    |    |               | 100 |
| 3.9. Numărul de credite                                                                        |    |                    |    |               | 4   |

### 4.Precondiții (acolo unde este cazul)

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.1 de curriculum | <ul style="list-style-type: none"> <li>Chimie analitică. Analiză calitativă și cantitativă</li> <li>Metode spectrometrice în chimia analitică</li> <li>Metode electrochimice de analiză</li> <li>Biochimie analitică</li> <li>Enzimologie</li> </ul> |
| 4.2 de competențe | <ul style="list-style-type: none"> <li>Cunoștințe cu privire la: tehnici și metode analitice, metode spectrometrice și electrometrice de analiză, compuși cu funcțiuni mixte, noțiuni de enzimologie și cinetică enzimatică</li> </ul>               |

### 5.Condiții (acolo unde este cazul)

|                                    |                                                                                                                                                           |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1 de desfășurare a cursului      | <ul style="list-style-type: none"> <li>telefoanele mobile vor fi închise pe toată durata cursului</li> </ul>                                              |
| 5.2 de desfășurare a laboratorului | <ul style="list-style-type: none"> <li>efectuarea tuturor lucrărilor practice</li> <li>respectarea normelor de protecție a muncii în laborator</li> </ul> |

## 6. Competențe specifice acumulate

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale | <ul style="list-style-type: none"> <li>abordarea interdisciplinară a unor teme din domeniul biochimiei;</li> <li>dezvoltarea, optimizarea și caracterizarea unor metode de analiză specifice;</li> <li>efectuarea în manieră autonomă a experimentelor, aplicarea riguroasă a metodelor de analiză și interpretarea rezultatelor;</li> <li>utilizarea metodelor, instrumentelor, aparaturii și tehnologiilor pentru activități de măsurare și monitorizare;</li> <li>analiza și comunicarea informațiilor cu caracter științific.</li> </ul> |
| Competențe transversale | <ul style="list-style-type: none"> <li>integrarea responsabilă într-un colectiv de lucru; asumarea unor sarcini clare pe care le presupune munca în echipă</li> <li>coordonarea activităților de laborator</li> <li>analiza de risc, interpretare și luare de decizii de ordin tehnic și economico-financiar la nivel organizațional</li> </ul>                                                                                                                                                                                              |

## 7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | <ul style="list-style-type: none"> <li>integrarea biochimiei și a chimiei analitice prin utilizarea unor tehnici specifice în scopul dezvoltării unor metode de analiză biochimice cu aplicații în domeniul clinic și al controlului produselor alimentare</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 7.2 Obiectivele specifice             | <ul style="list-style-type: none"> <li>introducerea de noțiuni de imunochimie, metode imunochimice, enzimatic și immuno-enzimatic de analiză;</li> <li>prezentarea unor tehnici specifice pentru studiul interacțiilor biochimice cu aplicarea cunoștințelor de chimie analitică dobândite anterior;</li> <li>dobândirea de competențe și abilități practice care să permită soluționarea problemelor curente din domeniul de activitate ales cât și abordarea unor activități de cercetare și dezvoltare complexe.</li> </ul> |

## 8. Conținuturi

| 8.1 Curs                                                                                                                                                                                                                                                             | Metode de predare                                                          | Observații |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|------------|
| 8.1.1. Interacții biochimice și aplicații analitice. Interacția Ag-Ac. Anticorpi – structură, proprietăți, clasificare. Anticorpii – reactivi analitici. Reacția Ag-Ac. Factori care afectează formarea complexului Ag-Ac.                                           | Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea Problematizarea; Dezbateră | 2 ore      |
| 8.1.2-8.1.3. Metode imunochimice de analiză. Imunoanaliza bazată pe precipitare în mediu omogen și eterogen (imunodifuzie, aglutinare). Aplicații analitice în analiza calitativă și cantitativă.                                                                    | Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea Problematizarea; Dezbateră | 2 ore      |
| 8.1.4-8.1.5. Imunoelectroforeza. Imunofluorescență. Metode radio-imunologice (RIA) și immuno-enzimatic (ELISA). Principii. ELISA – metoda competitivă, sandwich, indirectă; enzime marker în ELISA. Aplicații analitice. Imunoanaliza bazată pe particule magnetice. | Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea Problematizarea; Dezbateră | 2 ore      |
| 8.1.6. Microbalanța cu cristale piezoelectrice (QCM). Principiu. Studiul interacției Ag-Ac cu ajutorul QCM. Aplicații analitice.                                                                                                                                     | Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea Problematizarea; Dezbateră | 2 ore      |
| 8.1.7. Tehnica rezonanței plasmonilor de suprafață. Principiu. Etapele analizei. Aplicații analitice.                                                                                                                                                                | Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea Problematizarea; Dezbateră | 2 ore      |
| 8.1.8-8.1.9. Analiza enzimatică. Aplicații în domeniul clinic și al controlului calității produselor alimentare. Sisteme multi-enzimatic și aplicații analitice. Determinarea inhibitorilor enzimatici.                                                              | Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea Problematizarea; Dezbateră | 2 ore      |
| 8.1.10. Sisteme analitice de detecție bazate pe celule. Traductori utilizați. Tipuri de celule. Principii de funcționare. Electrozi respiratori. Aplicații analitice.                                                                                                | Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea Problematizarea; Dezbateră | 2 ore      |
| <b>Bibliografie</b>                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                            |            |
| 1. Senzori și biosenzori în monitorizarea calității mediului, partea I. Senzori, L. Rotariu, Ed. Universității din București, 2004.                                                                                                                                  |                                                                            |            |

| <p>2. Biosenzori. Aplicatii si perspective, C. Bala, V. Magearu, Ed. Ars Docendi, 2003.</p> <p>3. Tehnologia biosenzorilor, C. Bala, Ed. Universității din București, 2004.</p> <p>4. Principles and practice of immunoassay, C.P. Price D.J. Newman, Stockton Press, 1991.</p> <p>5. Principles of enzymatic analysis, H.U. Bergmeyer, K.F. Gawehn, Verlag Chemie, 1978.</p> |                                                                     |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------|
| 8.2 Laborator                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Metode de predare                                                   | Observații |
| 8.2.1. Metodă imuno-enzimatică pentru determinarea unor compuși toxici.                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Descrierea; Explicația; Experimentul; Conversația; Problematizarea. | 3 ore      |
| 8.2.2. Determinarea substratelor pe cale enzimatică (determinarea activității enzimatică, optimizare parametri, stabilirea domeniului liniar de răspuns, determinarea sensibilității metodei și a limitei de detecție).                                                                                                                                                       | Descrierea; Explicația; Experimentul; Conversația; Problematizarea. | 12 ore     |
| <b>Bibliografie</b> <p>1. Controlul analitic al proceselor biotehnologice, L. Rotariu, C. Bala, V. Magearu, Ed. Universității din București, 2004.</p> <p>2. Principles and practice of immunoassay, C.P. Price D.J. Newman, Stockton Press, 1991.</p>                                                                                                                        |                                                                     |            |

## 9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

- Integrarea rapidă a absolvenților în cercetare, în laboratoare control analitic al produselor alimentare, laborator clinic.
- Conținutul disciplinei este în concordanță cu ceea ce se studiază în alte centre universitare de prestigiu din străinătate.
- Validarea și integrarea conținutului disciplinei cu cerințele angajatorilor.

## 10. Evaluare

| Tip activitate                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 10.1 Criterii de evaluare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 10.2 Metode de evaluare | 10.3 Pondere din nota finală |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|
| 10.4 Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• asimilarea și corectitudinea cunoștințelor;</li> <li>• capacitatea de a opera cu cunoștințele asimilate în situații concrete;</li> <li>• capacitatea de aplicare în practică, în contexte diferite, a cunoștințelor învățate;</li> <li>• capacitatea de analiză și de corelare a cunoștințelor.</li> </ul> | Examen final scris      | 80%                          |
| 10.5 Laborator                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• asimilarea cunoștințelor referitoare la principiul lucrărilor de laborator;</li> <li>• capacitatea de analiză și interpretare a rezultatelor lucrărilor de laborator.</li> </ul>                                                                                                                           | Colocviu                | 20%                          |
| 10.6 Standard minim de performanță                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                         |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• efectuarea lucrărilor de laborator și promovarea colocviului de laborator</li> <li>• însușirea corectă a noțiunilor teoretice de bază și aplicarea acestora în rezolvarea unor aplicații simple.</li> <li>• răspunsuri corecte la 50% din întrebările din testul de cunoștințe conform baremului.</li> </ul> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                         |                              |

Data completării  
Iunie 2014

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de laborator

Semnătura directorului de departament

Data avizării în departament  
Iunie 2014

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1.Date despre program

|                                       |                                        |
|---------------------------------------|----------------------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI            |
| 1.2 Facultatea                        | CHIMIE                                 |
| 1.3 Departamentul                     | CHIMIE ORGANICA, BIOCHIMIE SI CATALIZA |
| 1.4 Domeniul de studii                | CHIMIE                                 |
| 1.5 Ciclu de studii                   | Licenta                                |
| 1.6 Programul de studii/Calificarea   | BIOCHIMIE TEHNOLOGICA                  |

### 2.Date despre disciplină

|                                          |                                            |               |   |                       |   |                         |                |    |
|------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------|---|-----------------------|---|-------------------------|----------------|----|
| 2.1 Denumirea disciplinei                | PROCESE BIOCHIMICE IN INDUSTRIA ALIMENTARA |               |   |                       |   |                         |                |    |
| 2.2 Titularul activităților de curs      |                                            |               |   |                       |   |                         |                |    |
| 2.3 Titularul activităților de laborator |                                            |               |   |                       |   |                         |                |    |
| 2.4 Anul de studiu                       | 3                                          | 2.5 Semestrul | 6 | 2.6 Tipul de evaluare | E | 2.7 Regimul disciplinei | Conținut       | DS |
|                                          |                                            |               |   |                       |   |                         | Obligativitate | DO |

### 3.Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

|                                                                                                |    |                    |    |               |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------------------|----|---------------|-----|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână                                                                  | 4  | din care: 3.2 curs | 2  | 3.3 laborator | 2   |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ                                                         | 40 | din care: 3.5 curs | 20 | 3.6 laborator | 20  |
| Distribuția fondului de timp                                                                   |    |                    |    |               | Ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                    |    |                    |    |               | 20  |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |    |                    |    |               | 5   |
| Pregătire laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri                                    |    |                    |    |               | 5   |
| Tutoriat                                                                                       |    |                    |    |               | 2   |
| Examinări                                                                                      |    |                    |    |               | 3   |
| Alte activități .....                                                                          |    |                    |    |               | -   |
| 3.7 Total ore studiu individual                                                                |    |                    |    |               | 35  |
| 3.8 Total ore pe semestru (3.4. + 3.7)                                                         |    |                    |    |               | 75  |
| 3.9. Numărul de credite                                                                        |    |                    |    |               | 3   |

### 4.Precondiții (acolo unde este cazul)

|                   |                                                                                                                                        |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.1 de curriculum | <ul style="list-style-type: none"> <li>Chimie organica</li> <li>Chimie generala</li> <li>Biochimie</li> </ul>                          |
| 4.2 de competențe | <ul style="list-style-type: none"> <li>Capacități și atitudini de relaționare și comunicare necesare lucrului în laborator.</li> </ul> |

### 5.Condiții (acolo unde este cazul)

|                                    |                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1 de desfășurare a cursului      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Prezența studenților la 70% din cursuri este obligatorie</li> </ul>                                                                   |
| 5.2 de desfășurare a laboratorului | 30 Prezența studenților la toate activitățile de laborator este obligatorie<br>31 Studenții vor respecta normele de protecție a muncii în cadrul activităților de laborator. |

## 6.Competențe specifice acumulate

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale | <ul style="list-style-type: none"> <li>Asimilarea notiunilor referitoare la procesele biochimice aplicate in industria alimentara din punct de vedere practic (modul experimental de lucru) cat si teoretic (necesitatea, realizarea si efectul acestora).</li> </ul>                                                            |
| Competențe transversale | <ul style="list-style-type: none"> <li>Imbogati tezaurul lingvistic cu termini si notiuni noi din domeniul chimiei;</li> <li>modelarea logicii constructive personala;</li> <li>exersarea memoriei;</li> <li>imbunatati capacitatea de a dialoga si a transmite coerent si usor perceptibil informatii pe cale orala.</li> </ul> |

## 7.Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

|                                       |                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | <ul style="list-style-type: none"> <li>Prezentarea aplicabilitatii biochimiei in industria alimentara</li> </ul>                                                                               |
| 7.2 Obiectivele specifice             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Cunoasterea proceselor biochimice implicate in producerea alimentelor;</li> <li>Familiarizarea cu notiunile specifice industriei alimentare.</li> </ul> |

## 8.Conținuturi

| 8.1 Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Metode de predare                                                     | Observații |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|------------|
| 8.1.1. Introducere:<br>- procese de fermentatie;<br>- procese de oxidare (rumenire, degradare, etc.);<br>- reglementari europene in industria alimentara.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Prelegere libera cu caracter interactiv sustinuta de prezentare video | 2 ore      |
| 8.1.2. Producerea branzii si iaurtului:<br>- compozitia laptelui (discutie asupra continutului in lipide si proteine; biosinteza proteinelor laptelui; lactoza); calitatea laptelui (tipuri de microorganisme si activitatea lor; antibiotic; lapte mastitic);<br>- coagularea laptelui (coagulare enzimatica/acida);<br>- culturi pentru branza si iaurt (functii, clasificare, management);<br>- procese biochimice de maturare pentru branza (metabolismul lactozei; catabolismul citratilor si lactatilor; lipoliza si catabolismul acizilor grasi; proteoliza si catabolismul amino acizilor);<br>- producerea iaurtului (proces biochimice implicate; bioiaurtul; arome pentru iaurt). | Prelegere libera cu caracter interactiv sustinuta de prezentare video | 6 ore      |
| 8.1.3. Producerea berii:<br>- malt (structura);<br>- procese de fabricatie (zdrobire, fermentare, fierbere, decantare si filtrare);<br>- compozitia mustului;<br>- exoenzyme in bere.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Prelegere libera cu caracter interactiv sustinuta de prezentare video | 4 ore      |
| 8.1.4. Uleiuri vegetale comestibile si grasimi:<br>- recapitulare lipide si notiuni legate de acest capitol;<br>- separarea fosfolipidelor;<br>- procese de rafinare, decolorare, deodorizare;<br>- proces de hidrogenare a lipidelor;<br>- producerea n-3-acizi grasi nesaturati din ulei marin si alge;<br>- noi procese de obtinere a derivatilor de acizi grasi si efectul lor asupra sanatatii.                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Prelegere libera cu caracter interactiv sustinuta de prezentare video | 4 ore      |
| 8.1.5. Modificari biochimice ale materiei prime din industria alimentara:<br>- cereale si seminte ale legumelor (compozitie, germinare, fermentare);<br>- fructe si legume (modificari de culoare, textura, aroma);<br>- ou (structura, compozitie chimica, biosinteza, modificarea proteinei din ou, modificari datorate conservarii si procesarii).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Prelegere libera cu caracter interactiv sustinuta de prezentare video | 4 ore      |
| <b>Bibliografie</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                       |            |

|                                                                                                           |                                                                     |                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-------------------|
| 1. Michael Eskin et al, Biochemistry in food, ed. Akademik Press.                                         |                                                                     |                   |
| <b>8.2 Laborator</b>                                                                                      | <b>Metode de predare</b>                                            | <b>Observații</b> |
| 8.2.1. Notiuni introductive si protectia muncii                                                           | Descrierea; Explicația; Experimentul; Conversația; Problematizarea. | 2 ore             |
| 8.2.2. Sinteza aromelor pirazinice in urma fermentarii alcoolice.                                         | Descrierea; Explicația; Experimentul; Conversația; Problematizarea. | 4 ore             |
| 8.2.3. Evaluarea continutului proteic din vin.                                                            | Descrierea; Explicația; Experimentul; Conversația; Problematizarea. | 4 ore             |
| 8.2.4. Extragerea si determinarea activitatii enzimaticice pentru amilaza si lipaza                       | Descrierea; Explicația; Experimentul; Conversația; Problematizarea. | 4 ore             |
| 8.2.5. Dozarea lipidelor din ulei comestibil si margarina (indice de aciditate, saponificare si peroxizi) | Descrierea; Explicația; Experimentul; Conversația; Problematizarea. | 4 ore             |
| 8.2.6. Evaluare finala                                                                                    | Explicația; Conversația; Problematizarea.                           | 2 ore             |

## 9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

- 32 Prin însușirea conceptelor teoretico-metodologice și abordarea aspectelor practice incluse în disciplina *Procese Biochimie în industria alimentară*, studenții dobândesc un bagaj de cunoștințe consistent, în concordanță cu competențele parțiale cerute pentru ocupațiile posibile prevăzute în Grila 1 – RNCIS.
- 33 Cursul este astfel conceput și structurat încât să permită absolventului, prin cunoștințele teoretice și experimentale acumulate, să poată efectua activitate de cercetare la un nivel necesar elaborării lucrării de licență.

## 10. Evaluare

| Tip activitate                                                                                                                                                                                                                                                      | 10.1 Criterii de evaluare                                                                                                                                              | 10.2 Metode de evaluare                              | 10.3 Pondere din nota finală |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------|
| 10.4 Curs                                                                                                                                                                                                                                                           | Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la curs, argumentarea soluțiilor problemelor. Rezolvarea corectă a problemelor | Examen (proba orală)                                 | 70 (%)                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                        | Teme (proba scrisă)                                  | 10 (%)                       |
| 10.5 Laborator                                                                                                                                                                                                                                                      | Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la laborator și deprinderea abilităților practice                              | Comportament si atitudine profesionala in laborator. | 10 (%)                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                        | Colocviu (proba scrisă)                              | 10 (%)                       |
| 10.6 Standard minim de performanță                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                        |                                                      |                              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Nota 5 (cinci) la examen si nota 5 (cinci) la colocviu conform baremului de notare. Cunostinte de baza: procese de fermentatie si procese de oxidare in industira farmaceutica (definitie, descriere si aplicatii).</li></ul> |                                                                                                                                                                        |                                                      |                              |

Data completării  
Iunie 2014

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de laborator

Data avizării în departament  
Iunie 2014

Semnătura directorului de departament