

**PROGRAM MASTER**  
**CHIMIA MEDICAMENTELOR SI PRODUSELOR COSMETICE**  
**ANUL I**  
**2019-2020**

**FIȘELE DE DISCIPLINĂ**

# FIȘA DISCIPLINEI

## 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2 Facultatea/Departamentul	Facultatea de Chimie
1.3 Catedra	Departamentul de Chimie Anorganică
1.4 Domeniul de studii	CHIMIA MEDICAMENTELOR ȘI PRODUSELOR COSMETICE
1.5 Ciclul de studii	Master - 2 ani/120 credite (ECTS)
1.6 Programul de studii/Calificarea	CHIMIE/Chimist

## 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei				<b>Compuși anorganici în reglarea proceselor fiziologice</b>			
2.2 Titularul activităților de curs							
2.3 Titularul activităților de laborator							
2.4 Anul de studiu	<b>I</b>	2.5 Semestrul	<b>I</b>	2.6 Tipul de evaluare	<b>Examen scris</b>	2.7 Regimul disciplinei	<b>DS</b>

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	<b>4</b>	din care: 3.2 curs	<b>2</b>	3.3 laborator	<b>2</b>
3.4 Total ore din planul de învățământ	<b>56</b>	din care: 3.5 curs	<b>28</b>	3.6 laborator	<b>28</b>
Distribuția fondului de timp					<b>Ore</b>
Studii după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					<b>50</b>
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					<b>20</b>
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					<b>40</b>
Tutoriat					
Examinări					<b>3</b>
Alte activități					<b>2</b>
3.7 Total ore studiu individual					<b>115</b>
3.8 Total ore pe semestru (3.4. + 3.7)					<b>171</b>
3.9. Numărul de credite					<b>5</b>

## 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Cunostințe de bază de chimie organică și anorganică.
4.2 de competențe	Capacitatea de a utiliza cunoștințele de chimie coordinativă referitoare la preferințele stereochemice ale ionilor metalici pentru a explica sau prevedea modul de interacțiune al acestora cu biomoleculele pentru reglarea proceselor fiziologice. Competențe și capacități practice în sinteza de combinații complexe. Indemânare în manipularea substanțelor chimice, a ustensilelor și

	aparaturii de laborator
--	-------------------------

## 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	Videoproiector, tablă, creta. Prezența obligatorie a studenților.
5.2 de desfășurare a seminarului/laboratorului	Laborator de chimie dotat cu instalație de apă, instalație de gaz, nișă, aparatură instrumentală și sticlărie de laborator uzuală. Prezența obligatorie a studenților, punctualitate. Implicarea studenților în efectuarea lucrărilor de laborator Prezentarea rezultatelor obținute la finalul fiecărei sesiuni de laborator. Predarea temelor pentru acasă la data stabilită. Prezentarea unui referat din tematica cursului și a unui experiment efectuat în laborator la sfârșitul semestrului în format doc și ppt. Ținuta de laborator adecvată: halat, caiet, calculator de birou.

## 6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	Capacitatea de a integra cunoștințele acumulate din domeniile chimiei organice și coordonative pentru a înțelege reglarea proceselor fiziologice de către compușii coordonativi naturali și interacția acestora cu agenții terapeutici anorganici. Cunoașterea noțiunilor de bază despre combinații anorganice simple și complexe cu importanța fiziologică. Explicarea și stabilirea unor proprietăți ale combinațiilor anorganice folosite în reglarea proceselor fiziologice.
Competențe transversale	Capacitatea de însușire a unor noi cunoștințe științifice și dezvoltarea profesională prin utilizarea eficientă a acestora. Capacitatea de lucru în echipă.

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Cunoașterea combinațiilor anorganice naturale din organismul uman sau sintetice care se pot utiliza în reglarea proceselor fiziologice.
7.2 Obiectivele specifice	Cunoașterea proprietăților compușilor anorganici care în mod natural participă la reglarea proceselor fiziologice sau a celor sintetici administrați pentru restabilirea funcționării normale a organismului uman (modificare situs activ, stabilitate, solubilitate, metabolizare). Dezvoltarea de compuși pe baza proprietăților speciilor naturale care să poată restabili homeostazia organismului uman. Găsirea de compuși care pot îndepărta ioni metalici, inclusiv esențiali, din organism când apar în cantități la care își manifestă toxicitatea sau pentru controlul bolilor genetice în care se acumulează ioni metalici în exces. Aplicații în găsirea de compuși noi cu activitate îmbunătățită, toxicitate scăzută sau care rezolvă problema rezistenței.

## 8. Conținuturi

<b>8.1 Curs</b>	<b>Metode de predare</b>	<b>Observații</b>
<b>8.1.1. Elemente anorganice în organismul uman:</b> elemente esențiale, tolerate și toxice, compuși anorganici naturali, medicamente anorganice pentru reglarea deficitului și excesului de ioni metalici esențiali, specii anorganice pentru tratamentul unor afecțiuni.	Prezentare videoproiector, Prelegerea clasică, Explicația, Conversația, Descrierea	2 ore
<b>8.1.2. Proprietățile speciilor anorganice implicate în reglarea proceselor fiziologice:</b> stabilitate, solubilitate, metabolizare (interacție cu proteinele serice și citoplasmatic).	Prezentare videoproiector, Prelegerea clasică, Explicația, Conversația, Descrierea	4 ore
<b>8.1.3. Compuși ai sodiului și potasiului cu funcții fiziologice și cu acțiune terapeutică:</b> saruri solubile în plasmă și citoplasmă și utilizate pentru reglarea compoziției electroliților.	Prezentare videoproiector, Prelegerea clasică, Explicația, Conversația, Descrierea	2 ore
<b>8.1.4. Biochimia magneziului și compuși ai acestuia cu acțiune terapeutică:</b> surse de magneziu pentru organism și asimilarea acestora, aspecte privind biochimia magneziului, efectul deficitului și excesului asupra organismului, terapia unor afecțiuni (neurologice, gastro-intestinale, cardiovasculare) cu combinații ale magneziului.	Prezentare videoproiector, Prelegerea clasică, Explicația, Conversația, Descrierea	2 ore
<b>8.1.5. Biochimia calciului și compuși ai acestuia cu acțiune terapeutică:</b> surse de calciu pentru organism și asimilarea acestora, aspecte privind biochimia calciului, efectul deficitului și excesului asupra organismului, terapia unor afecțiuni (ale scheletului, cardiovasculare, musculare, neurologice) cu combinații ale calciului.	Prezentare videoproiector, Prelegerea clasică, Explicația, Conversația, Descrierea	2 ore
<b>8.1.6. Importanța fierului în fiziologia umană și tratament:</b> surse de fier pentru organism și asimilarea acestora, aspecte privind biochimia fierului, efectul deficitului și excesului asupra organismului, boli genetice asociate cu acest element esențial, terapia unor afecțiuni cu combinații ale fierului și agenți de chelare pentru eliminarea excesului de fier din organism.	Prezentare videoproiector, Prelegerea clasică, Explicația, Conversația, Descrierea	3 ore
<b>8.1.7. Importanța zincului în fiziologia umană și tratament:</b> surse de zinc pentru organism și asimilarea acestora, aspecte privind biochimia zincului, efectul deficitului și excesului asupra organismului, boli genetice asociate cu acest element esențial, terapia unor afecțiuni cu combinații ale zincului ((virale, genetice, ale epidermei)) și agenți de chelare pentru eliminarea excesului acestuia din organism.	Prezentare videoproiector, Prelegerea clasică, Explicația, Conversația, Descrierea	1 ora
<b>8.1.8. Importanța cuprului în fiziologia umană și tratament:</b> surse de cupru pentru organism și asimilarea acestora, aspecte privind biochimia cuprului, efectul deficitului și excesului asupra organismului, boli genetice asociate cu transportul deficitar al cuprului în organism, terapia unor afecțiuni cu combinații ale cuprului și agenți de chelare pentru eliminarea excesului acestuia din organism.	Prezentare videoproiector, Prelegerea clasică, Explicația, Conversația, Descrierea	1 ora
<b>8.1.9. Importanța cobaltului în fiziologia umană și tratament:</b> surse de cobalt pentru organism și asimilarea acestora, aspecte privind biochimia cobaltului, efectul deficitului și excesului asupra organismului, anemia pernicioasă și tratamentul acesteia și agenți de chelare pentru eliminarea excesului de cobalt din organism.	Prezentare videoproiector, Prelegerea clasică, Explicația, Conversația, Descrierea	1 ora
<b>8.1.10. Compuși ai platinei utilizați în chimioterapia cancerului:</b> cisplatinul și analogii din generația a doua și a treia, metabolizarea cisplatinului,	Prezentare videoproiector, Prelegerea clasică,	3 ore

mecanismul de acțiune al medicamentelor cu platina în componenta, rezistența la tratamentul cu aceste specii, toxicitatea combinațiilor platinei.	Explicația, Conversația, Descriere	
<b>8.1.11. Compuși ai ruteniului cu activitatea anticancerigenă:</b> combinații cu amine aromatice, metabolizarea compusilor, mecanismul de activare și de acțiune.	Prezentare videoproiector, Prelegerea clasică, Explicația, Conversația, Descrierea	1 ora
<b>8.1.12. Compuși ai aurului utilizați în ameliorarea simptomelor artritei reumatoide:</b> tipuri de medicamente cu aur în componenta, metabolizarea, mecanismul de acțiune și toxicitatea combinațiilor aurului utilizate ca medicamente.	Prezentare videoproiector, Prelegerea clasică, Explicația, Conversația, Descrierea	1 ora
<b>8.1.13. Medicamente cu bismut și argint:</b> compuși ai bismutului pentru tratamentul ulcerului gastric și infecției cu <i>Helicobacter pylori</i> , compuși ai argintului utilizați pentru împiedicarea infectării arsurilor, metabolizare, mecanism de acțiune.	Prezentare videoproiector, Prelegerea clasică, Explicația, Conversația, Descrierea	1 ora
<b>8.1.14. Compuși ai vanadiului și cromului ca mimetici ai insulinei:</b> tipuri de compuși ai vanadiului și cromului cu activitate similară cu insulina, metabolizare, mecanism de acțiune, toxicitate.	Prezentare videoproiector, Prelegerea clasică, Explicația, Conversația, Descrierea	2 ore
<b>8.1.15. Compuși ai litiului și lantanului cu acțiune terapeutică:</b> tratamentul afecțiunilor psihice cu compuși ai litiului, mecanism de acțiune, tratamentul hiperfosfatemiei cu carbonat de lantan.	Prezentare videoproiector, Prelegerea clasică, Explicația, Conversația, Descrierea	1 ora
<b>8.1.16. Tratamentul intoxicațiilor cu ioni ai metalelor și semimetalelor neesențiale:</b> agenți de chelare, caracteristici, exemple.	Prezentare videoproiector, Prelegerea clasică, Explicația, Conversația, Descrierea	1 ora
<b>Bibliografie</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. D. Marinescu, Compuși anorganici cu acțiune terapeutică, Ed. Univ. București, 2009.</li> <li>2. M. Gielen, E.R.T. Tiekink și colab., Metallotherapeutic Drugs &amp; Metal-based Diagnostic Agents – The Use of Metals in Medicine, Wiley &amp; Sons, Ltd., England, 2005.</li> <li>3. D. Marinescu, R. Olar, M. Badea, Compuși coordinațivi naturali, Ed. Univ. București, 2009.</li> </ol>		
<b>8.2 Seminar/laborator</b>	<b>Metode de predare</b>	<b>Observații</b>
8.2.1. Protecția muncii, prezentarea laboratorului și a lucrărilor practice.	Descrierea, Explicația, Conversația	2 ore
8.2.2. Sinteza unor combinații complexe ale vanadiului ca mimetici ai insulinei.	Experimentul, Descrierea, Explicația, Conversația, Problematizarea, Testarea	2 ore
8.2.3. Sinteza unor combinații complexe ale cuprului cu activitate antibacteriană.	Experimentul, Descrierea, Explicația, Conversația, Problematizarea, Testarea	2 ore
8.2.4. Sinteza unor combinații complexe ale Cu(II) utilizate pentru tratamentul bolii Menkes.	Experimentul, Descrierea, Explicația, Conversația, Problematizarea, Testarea	2 ore

8.2.5. Nitroprusiatul de sodiu ca vasodilatator.	Experimentul, Descrierea, Explicatia, Conversatia, Problematizarea, Testarea	2 ore
8.2.6. Sinteza unor combinații complexe utilizate ca suplimente de fier.	Experimentul, Descrierea, Explicatia, Conversatia, Problematizarea, Testarea	2 ore
8.2.7. Combinații complexe ale Co(II) ca modele pentru sistemele B <sub>12</sub> .	Experimentul, Descrierea, Explicatia, Conversatia, Problematizarea, Testarea	2 ore
8.2.8. Combinații ale manganului cu activitate antiinflamatorie.	Experimentul, Descrierea, Explicatia, Conversatia, Problematizarea, Testarea	2 ore
8.2.9. Combinații ale Zn(II) și Co(II) cu activitate antimicrobiana.	Experimentul, Descrierea, Explicatia, Conversatia, Problematizarea, Testarea	2 ore
8.2.10. Interpretarea spectrelor IR pentru combinațiile complexe sintetizate.	Descrierea, Explicatia, Conversatia, roblematizarea	2 ore
8.2.11. Inregistrarea și interpretarea spectrelor electronice pentru combinațiile complexe sintetizate.	Experimentul, Descrierea, Explicatia, Conversatia, Problematizarea, Testarea	4 ore
8.2.12. Susținerea unui referat corelat cu una din lucrarile de laborator	Explicatia, Conversatia, Testarea	4 ore
Bibliografie		
1. D. Marinescu, Compuși anorganici cu actiune terapeutica, Ed. Univ. Bucuresti, 2009.		

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

Conținutul disciplinei este în perfect consens cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul industriei farmaceutice și a laboratoarelor de profil. Astfel, un absolvent al masterului Chimia medicamentelor și produselor cosmetice care a urmat acest curs va ști care sunt compusii cu ioni metalici în componenta care participa la reglarea proceselor fiziologice în organismal uman precum și proprietățile necesare compusilor anorganici care sunt folosiți în reglarea acestor procese pentru tratamentul unor afecțiuni.

## 10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Corectitudinea raspunsurilor. Înșușirea și înțelegerea corectă a noțiunilor prezentate la curs. Rezolvarea corectă a problemelor.	Examen scris – primirea în examen este condiționată de efectuarea lucrărilor de laborator în proporție de 100 %, de susținerea referatului la finalul laboratorului, rezolvarea temelor pentru acasă în proporție de 75% și prezență. Intenția de fraudă la examen se pedepsește conform regulamentului Facultății de Chimie	70%
10.5 Seminar/laborator	Activitatea desfășurată în laborator. Calitatea răspunsurilor la întrebările aferente lucrărilor	Rezultatele lucrărilor de laborator se predau și se discuta la sfârșitul fiecărei ședințe și în ultima ședință se predă în format docx și se	30%

	experimentale și a rezultatelor obținute. Rezolvarea temelor pentru acasă. Susținerea colocviului.	sustine pe baza unei prezentari ppt un referat.	
10.6 Standard minim de performanță	Minim nota 5 (cinci) la examenul scris. Minim nota 5(cinci) la colocviu de laborator.		

# FISA DISCIPLINEI

## 1. Date despre program:

1.1 Institutia de invatamant superior	Universitatea din București
1.2 Facultatea/departamentul	Facultatea de Chimie
1.3 Catedra	Departamentul de Chimie Fizica
1.4 Domeniul de studii	Chimie
1.5 Ciclul de studii	Master
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Chimia medicamentelor si produselor cosmetice – Chimist

## 2. Date despre disciplina

2.1.Denumirea disciplinei		<b>FARMACOCINETICA/FARMACODINAMICA</b>					
2.2 Titularul activitatilor de curs							
2.3 Titularul activitatilor de seminar/laborator							
2.4 Anul de studiu	I	2.5 Semestrul	I	2.6 Tipul de evaluare	ex	2.7 Regimul disciplinei	obl

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

3.1 Nr de ore pe saptamana	<b>2</b>	Din care 3.2 curs	<b>1</b>	3.3 laborator/seminar	<b>1</b>
3.4 Total ore din planul de invatamant	<b>28</b>	Din care 3.5 curs	<b>14</b>	3.6 laborator/seminar	<b>14</b>
Distributia fondului de timp					<b>ore</b>
Studiul dupa manual, suport de curs, bibliografie si notite					<b>20</b>
Documentare suplimentara in biblioteca, pe platformele electronice de specialitate si pe teren					<b>5</b>
Pregatire laboratoare/seminarii, teme, referate, portofolii si eseuri					<b>10</b>
Tutoriat					<b>4</b>
Examinari					<b>2</b>
Alte activitati					<b>-</b>
3.7 total ore de studiu individual					<b>35</b>
3.8 total ore pe semestru					<b>63</b>
3.9 Numarul de credite					<b>3</b>

## 4. Preconditii (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cursul reprezinta o continuare a curriculum-ului de nivel licenta. Înțelegerea acestui curs se bazează pe cunoașterea unor noțiuni elementare prezentate in cadrul cursurilor de chimie fizica, in special de</li> </ul>
-------------------	---



	cinetica chimica
4.2 de competente	<ul style="list-style-type: none"> <li>Abilități de operare pe calculator (prelucrare de date în programe de calcul tabelar)</li> </ul>

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

5.1 de desfasurare a cursului	Cursul se desfasoara in sali dotate cu echipament de videoproiectie
5.2 de desfasurare a laboratorului/seminarului	Lucrarile se desfasoara in sala de calculatoare.

### 6. Competente specifice acumulate

Competente profesionale	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cognitive: cunoasterea modelelor cinetice pentru diferitele procese pe care le parcurg medicamentele in organism (absorbție, distribuție, metabolizare, excreție) in functie de calea de administrare; formularea ecuatiilor caracteristice si estimarea parametrilor cinetici; utilizarea notiunilor de baza din farmacocinetica.</li> <li>Abilitati: Interpretarea valorilor parametrilor caracteristici; identificarea tipului de model in functie de aspectul curbei cinetice</li> </ul>
Competente transversale	<ul style="list-style-type: none"> <li>Competențe de rol: Executarea responsabilă a lucrărilor practice de farmacocinetica de către studenți și familiarizarea acestora cu activități specifice ale muncii în echipă.</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 (reiesind din grila competentelor specific acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> <li>Descrierea prin modele matematice a actiunii medicamentelor si caracterizarea fenomenelor de absorbtie a medicamentului, distributia acestuia in diferitele organe, metabolizarea si excretia din organism in functie de diferite moduri de administrare</li> </ul>
7.2 Obiectivele specific	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sunt evaluate aspecte calitative și cantitative legate de medicament, aspecte dependente de doză si calea de administrare: absorbtia, distributia, metabolizarea și eliminarea medicamentului din organism.</li> </ul>

### 8. Continuturi:

8.1 Curs	Metode de predare	Observatii (ore)
----------	-------------------	------------------

C1. Modele in farmacocinetica Moduri de administrare ale medicamentelor. Parametri farmacocinetici	Prelegerea, Explicația Conversația , Descrierea Problematizarea	<b>2</b>
C2. Cinetica eliminarii medicamentelor; cai paralele de metabolizare si eliminare.	Prelegerea, Explicația Conversația , Descrierea Problematizarea	<b>2</b>
C3. Farmacocinetica medicamentelor administrate pe diferite cai (intravenos, oral, topic, doza simpla sau multipla); modele liniare unicompartmentale	Prelegerea, Explicația Conversația , Descrierea Problematizarea	<b>4</b>
C4. Estimarea parametrilor farmacocinetici: clearance, biodisponibilitate, bioechivalenta	Prelegerea, Explicația Conversația , Descrierea Problematizarea	<b>3</b>
C5. Modelarea relatiilor intre farmacocinetica si farmacodinamica; interactii intre medicamente	Prelegerea, Explicația Conversația , Descrierea Problematizarea	<b>3</b>
<b>8.2 Laborator/Seminar</b>	<b>Metode de predare</b>	<b>Observatii</b>
8.2.1 Determinarea constantei de absorbtie/eliminare, a timpului de injumatatire si a eficientei relative a unui medicament din variatia concentratiei plasmatice a medicamentului pentru diferite cai de administrare.	Explicația; Problematizarea, exercitiul, interpretarea rezultatelor	<b>6</b>
8.2.2 Determinarea parametrilor cineticii de eliminare (constanta de eliminare, clearance-ul renal si metabolic) din variatia concentratiei medicamentului in probe de urina	Explicația; Problematizarea, exercitiul, interpretarea rezultatelor	<b>2</b>
8.2.3 Determinarea parametrilor farmacocinetici pentru modele neliniare prin metode numerice	Explicația; Problematizarea, exercitiul, interpretarea rezultatelor	<b>2</b>
8.2.4 Estimarea parametrilor farmacocinetici pentru modele multicompartimentale	Explicația; Problematizarea, exercitiul, interpretarea	<b>2</b>

	rezultatelor	
8.2.5 Test final (colocviu) din aplicațiile numerice parcurse în timpul semestrului	Problematizarea, interpretarea rezultatelor	<b>2</b>

**Bibliografie:**

1. Jambhekar S.S, Breen P.J., Basica Pharmacokinetics, Pharmaceutical Press, 2009
2. Curry S.H., Whelpton R., Drug Disposition and Pharmacokinetics. From Principles to Applications, John Wiley & Sons, 2011
3. Rosenbaum S, Basic pharmacokinetics and pharmacodynamics, John Wiley & Sons, 2011

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

- Discutarea conținutului disciplinei în cadrul ședinței de departament, cu specialiști și cercetători din domeniu și cu reprezentanți ai mediului de afaceri

**10. Evaluare**

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finala
10.4 curs	Implicarea în prelegere cu întrebări, comentarii, exemple	Examen scris	60%
10.5 laborator/seminar	Implicarea în interpretarea și discutarea rezultatelor	Se înregistrează gradul de interacțiune la	40%
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cunoașterea semnificației fizice a parametrilor farmacocinetici; rezolvarea unei probleme de farmacocinetica și interpretarea rezultatelor obținute.</li> </ul>			

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI
1.2 Facultatea/Departamentul	FACULTATEA DE CHIMIE
1.3 Departamentul	CHIMIE
1.4 Domeniul de studii	CHIMIE
1.5 Ciclul de studii	MASTER
1.6 Programul de studii/Calificarea	CHIMIA MEDICAMENTELOR ȘI PRODUSELOR COSMETICE/CHIMIST

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	ETICĂ SI INTEGRITATE ACADEMICĂ						
2.2 Titularul activităților de curs							
2.3 Titularul activităților de laborator	-						
2.4 Anul de studiu	I	2.5 Semestrul	I	2.6 Tipul de evaluare	Verificare	2.7 Regimul disciplinei	Obligatorie

### 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	0
3.4 Total ore din planul de învățământ	14	din care: 3.5 curs	14	3.6 laborator	0
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					10
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					5
Tutoriat					5
Examinări					6
Alte activități .....					
3.7 Total ore studiu individual					36
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	Nu este cazul.
4.2 de competențe	Nu este cazul.

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

5.1 de desfășurare a cursului	Sală (Amfiteatru) cu dotări multimedia (calculator, videoprojector) Conectare la internet
-------------------------------	--

	Acces la bibliografia recomandată
5.2 de desfășurare a laboratorului	Nu este cazul.

## 6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>C1 – Formarea unor capacități intelectuale prin care masterandul să-și dezvolte deprinderea de a opera cu noțiunile însusite, de a transfera cunoștințele la situații noi, de a rezolva probleme cu conținut teoretic și practic, precum și capacitatea de a se informa independent.</p> <p>C2 - Capacitatea de utilizare corectă a surselor de informare, precum și de a aplica normele existente în colectarea și procesarea datelor pe parcursul unei cercetări științifice în domeniul chimiei;</p> <p>C3 – Capacitatea de realizare corectă din punct de vedere metodologic și deontologic a lucrărilor de laborator implicate în cercetarea științifică din domeniul chimiei;</p> <p>C4 – Capacitatea de redactare corectă a unei lucrări de prezentare a rezultatelor unei cercetări științifice în domeniul chimiei;</p> <p>C5 – Capacitatea de a participa eficient într-un proiect de echipă de cercetare științifică în domeniul chimiei.</p> <p>C6 - Definierea noțiunilor, conceptelor, teoriilor, însușirea obiectivelor și particularităților disciplinei, precum și analiza critică și utilizarea principiilor, metodelor și tehnicilor de lucru pentru evaluarea comportamentelor și atitudinilor adecvate din punct de vedere deontologic.</p>
Competențe transversale	<p>CT1– Dezvoltarea de către cursanți a unei culturi a responsabilității în munca intelectuală.</p> <p>CT2 – Manifestarea de către cursanți a unor sentimente de solidaritate și suport pentru consolidarea eticii și integrității academice.</p> <p>CT3 - Executarea sarcinilor solicitate în mod eficient și responsabil, conform cerințelor precizate și în termenele impuse, cu respectarea normelor de etică profesională și de conduită morală.</p> <p>CT4 - Preocuparea pentru perfecționarea rezultatelor profesionale prin implicarea în activitățile desfășurate.</p> <p>CT5 - Realizarea activităților experimentale în echipă utilizând abilități de comunicare interpersonală pentru îndeplinirea obiectivelor propuse;</p> <p>CT6 - Informarea și documentarea permanentă în domeniu, 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 (pentru acest curs – limba engleză).</p>

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Formarea de comportamente și atitudini adecvate din punct de vedere deontologic în munca intelectuală a studenților din Facultatea de Chimie, Universitatea din București.
7.2 Obiectivele specifice	<p>Studenții care finalizează cu succes această disciplină vor fi capabili să:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizeze noțiunile de bază ale eticii și integrității academice.</li> <li>• Dezvolte capacitățile de cunoaștere, apreciere și valorizare a principalelor norme și standarde privind etica academică;</li> <li>• Dezvolte abilitățile de identificare și soluționare a problemelor cu implicații de natură etică (dileme etice);</li> <li>• Asimileze și aplice normele explicite (texte cu valoare normativă) sau implicite (cutume, practici) care reglementează conduita academică a muncii intelectuale a studenților în activitățile desfășurate în cadrul programelor de studii ale UB.</li> <li>• Internalizeze bunele practici de conduită intelectuală.</li> <li>• Aplice într-un mod adecvat conceptele specifice eticii și integrității academice în dezvoltarea unei cariere profesionale responsabile, deontologia fiind un important reper al profesionalismului.</li> </ul>

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Fundamente ale eticii și integrității academice: introducere în etică și integritate; rolul eticii și integrității în știință și cercetarea științifică	Expunere sistematică, prelegere, discuție, studiu de caz. Analize critice. Exemple	2 ore
2. Dialogul științific și originalitatea rezultatelor cercetării și a lucrărilor științifice	Expunere sistematică, prelegere, discuție, studiu de caz. Analize critice. Exemple	1 oră
3. Deontologia muncii de echipă în cercetarea științifică	Expunere sistematică, prelegere, discuție, studiu de caz. Analize critice. Exemple	1 oră
5. Rezultatele muncii de cercetare în echipă – diseminarea rezultatelor	Expunere sistematică, prelegere, discuție, studiu de caz. Analize critice. Exemple	1 oră
6. Relativitatea/ambiguitatea rezultatelor urmărite prin cercetarea științifică – dileme etice în cercetare	Expunere sistematică, prelegere, discuție, studiu de caz. Analize critice. Exemple	1 oră
7. Standarde și reglementări	Expunere sistematică, prelegere, discuție, studiu de caz. Analize critice. Exemple	1 oră
8. Deontologia metodelor de cercetare	Expunere sistematică, prelegere, discuție, studiu de caz. Analize critice. Exemple	1 oră
9. Plagiatul	Expunere sistematică, prelegere, discuție, studiu de caz. Analize critice. Exemple	2 ore
10. Autoplagiatul	Expunere sistematică, prelegere, discuție, studiu de caz. Analize critice. Exemple	2 ore
11. Procesul de predare – abordare din perspectiva eticii și integrității academice	Expunere sistematică, prelegere, discuție, studiu de caz. Analize critice. Exemple	1 oră
12. Mijloace electronice de verificare a lucrărilor științifice: avantaje, limite, aplicație practică	Expunere sistematică, prelegere, discuție, studiu de caz. Analize critice. Exemple. Activitate practică dirijată	1 ore
<b>Total</b>		<b>14 ore</b>

## Bibliografie

### Acte normative

Legea nr. 206/2004 privind buna conduită în cercetarea științifică, dezvoltarea tehnologică și inovare, cu modificările și completările ulterioare <http://www.legex.ro/Legea-206-2004-42874.aspx>

Legea educației naționale nr.1/2011, cu modificările și completările ulterioare <http://legislatie.just.ro/Public/DetaliiDocument/125150>

OMENCS nr.3485 din 24 martie 2016 privind lista programelor recunoscute de Consiliul Național de Atestare a Titlurilor, Diplomelor și Certificatelor Universitare și utilizate la nivelul instituțiilor de învățământ superior organizatoare de studii universitare de doctorat și al Academiei Române, în vederea stabilirii gradului de similitudine pentru lucrările științifice <http://www.cnatdcu.ro/documente-de-infiintare/>

Codul de Etică al Universității din București [http://www.unibuc.ro/n/despre/Codul\\_de\\_etica\\_al\\_Universitatii\\_din\\_Bucuresti.php](http://www.unibuc.ro/n/despre/Codul_de_etica_al_Universitatii_din_Bucuresti.php)

International Ethical Guidelines for Health-related Research Involving Humans. Prepared by the Council for International Organizations of Medical Sciences (CIOMS) in collaboration with the World Health Organization (WHO), Geneva: CIOMS, 2016. <https://cioms.ch/wp-content/uploads/2017/01/WEB-CIOMS-EthicalGuidelines.pdf>

### Lucrări generale

Papadima Liviu (coordonator), Deontologie academică Curriculum-cadru, Editura Universității din București, București, 2017, [http://mepopa.com/Pdfs/papadima\\_2017.pdf](http://mepopa.com/Pdfs/papadima_2017.pdf)

Șercan Emilia, Deontologie academică. Ghid Practic, Editura Universității din București, București, 2017

Socaciu Emanuel et al., Etică și integritate academică, Editura Universității din București, București, 2018

Bretag, Tracey Ann (ed.) - *Handbook of Academic Integrity*, Singapore: Springer Verlag, 2016.

Macfarlane, Bruce - *Researching with Integrity. The Ethics of Academic Enquiry*, London: Routledge, 2009.

Shamoo, Adil and Resnik, David - *Responsible Conduct of Research* (3<sup>rd</sup> ed), Oxford, UK: Oxford University Press, 2015.

Stebbins, Leslie F. - *Student Guide to Research in the Digital Age: How to Locate and Evaluate Information Sources*, Westport, CT: Libraries Unlimited, 2006.

Sutherland-Smith, Wendy - *Plagiarism, the Internet and Student Learning: Improving Academic Integrity*. New York: Routledge,

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

Cursul de *Etică și integritate academică* este menit să contribuie la familiarizarea studenților masteranzi cu normele și standardele de natură morală și etică ce dau conținut noțiunii de integritate în activitatea academică și de cercetare. Studenții care finalizează cu succes acest curs vor fi în măsură să înțeleagă, să interpreteze, să aplice în mod adecvat aceste norme, să identifice formele de încălcare a integrității academice și sancțiunile pe care acestea le atrag. Studenții dobândesc abilități de analiză și gândire critică necesare aprecierii acțiunilor și activităților didactice și de cercetare relevante.

Cursul vizează creșterea nivelului de integritate în munca intelectuală a studenților, nu numai în vederea consolidării spațiului academic și a comunității științifice, ci și pentru a răspunde așteptărilor viitorilor potențiali angajatori, respectiv de formare a unor adulți care sunt în stare să aplice și să respecte etica și integritatea profesională în activitatea curentă. Temele cursului vizează aspecte de interes pentru învățământul superior actual, deopotrivă în România cât și pe plan internațional.

## 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>- Participarea activă la cursuri; claritatea, coerența și concizia expunerii; documentarea și interesul pentru tema aleasă.</li> <li>- Capacitatea de exemplificare și argumentare; originalitatea prezentării opiniilor personale.</li> <li>- Capacitatea de a identifica formele de încălcare a eticii și integrității academice și sancțiunile ce se impun.</li> <li>- Verificarea eseului cu un soft antiplagiat.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Examinare continuă (participarea activă la orele de curs) + finală (redactarea unui eseu).</li> <li>- Realizarea unui eseu de 6000-10000 de caractere, axat pe un studiu de caz din domeniul chimiei care tratează aspecte de eticii și integritate academică.</li> <li>- Încărcarea eseului în platforma Turn-It-In (<a href="https://www.turnitin.com/ro">https://www.turnitin.com/ro</a>)</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>Examinare continuă</b> (participarea activă la orele de curs): <b>30%</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Examinarea finală</b> (redactarea unui eseu): <b>70%</b></p>
10.5 Laborator			
<p>10.6 Standard minim de performanță Forma de evaluare este <b>Verificare</b> și se notează cu calificativele <b>ADMIS / RESPINS</b>. Prezența la curs în proporție de 50% din numărul total de ore este condiție obligatorie.</p>			

## FISA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program:

1.7 Institutia de invatamant superior	Universitatea din București
1.8 Facultatea/departamentul	Facultatea de Chimie
1.9 Catedra	Departamentul de Chimie Organică, Biochimie și Cataliză
1.10 Domeniul de studii	Chimie
1.11 Ciclul de studii	Master
1.12 Programul de studii/ Calificarea	Chimia medicamentelor si produselor cosmetice – Chimist

### 2. Date despre disciplina

2.1.Denumirea disciplinei		<b>BIOCHIMIE MEDICALĂ</b>					
2.2 Titularul activitatilor de curs							
2.3 Titularul activitatilor de seminar/laborator							
2.4 Anul de studiu	I	2.5 Semestrul	1	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Obligativu

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

3.1 Nr de ore pe saptamana	<b>4</b>	Din care 3.2 curs	<b>2</b>	3.3 laborator/seminar	<b>2</b>
3.4 Total ore din planul de invatamant	<b>56</b>	Din care 3.5 curs	<b>28</b>	3.6 laborator/seminar	<b>28</b>
Distributia fondului de timp					<b>ore</b>
Studiul dupa manual, suport de curs, bibliografie si notite					24
Documentare suplimentara in biblioteca, pe platformele electronice de specialitate si pe teren					9,5
Pregatire laboratoare/seminarii, teme, referate, portofolii si eseuri					26
Tutoriat					7
Examinari					2,5
Alte activitati					-
3.7 total ore de studiu individual					<b>69</b>
3.8 total ore pe semestru					<b>125</b>
3.9 Numarul de credite					<b>5</b>

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

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chimie organică</li> <li>• Biochimie generală</li> <li>• Chimie analitică</li> </ul>
-------------------	---



4.2 de competente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tehnici uzuale de biochimie (preparare soluții tampon, medii de cultură, centrifugare, electroforeză)</li> <li>• Tehnici uzuale de analiză cantitativă (spectroscopie UV-VIS) și calitativă (electroforeză)</li> <li>• Prelucrarea și interpretarea datelor (Microsoft Office, analize statistice)</li> </ul>
-------------------	--

## 5. Conditii (acolo unde este cazul)

5.1 de desfasurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistem de video-proiecție</li> </ul>
5.2 de desfasurare a laboratorului/seminarului	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laboratorul necesită condiții standard de biochimie (spectrofotometru UV-VIS, centrifugi, incubatoare, autoclav, sisteme de electroforeză, micropipete), calculatoare, acces internet.</li> </ul>

## 6. Competente specifice acumulate

Competente profesionale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cunoașterea principiilor teoretice și practice ale tehnicilor de analiză biochimică.</li> <li>• Formarea deprinderii de a realiza și interpreta diferite analize biochimice utilizate în laboratoare de analize medicale.</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 biochimia medicală.</li> <li>• Cunoașterea metodelor generale și specifice de analiză pentru diverși parametri biochimici din probe biologice, 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>
Competente transversale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepția și prezentarea unui proiect de specialitate cu asistență calificată .</li> <li>• Capacitatea de organizare, conducere și de lucru în cadrul unei echipe.</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> <li>• Înțelegerea semnificației și importanței teoretice și practice a disciplinei de biochimie medicală într-o abordare interdisciplinară cu celelalte materii: Farmacologie, Medicamente de Sinteză, Compuși Naturali cu Acțiune Terapeutică etc.</li> </ul>

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Însușirea informațiilor teoretice și practice privind parametri biochimici principali utilizați în biochimia medicală.</li> </ul>
7.2 Obiectivele specific	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Însușirea cunoștințelor teoretice privind structura și rolul principalilor constituenți ai probelor biologice importanți din punct de vedere medical.</li> <li>• Însușirea unor noțiuni generale privind aplicabilitatea practică a metodelor biochimice.</li> <li>• Efectuarea unor lucrări practice specifice biochimiei medicale și urmărirea aplicării riguroase a metodelor de analiză și a normelor de laborator.</li> </ul>

## 8. Continuturi:

8.1 Curs	Metode de predare	Observatii (ore)
<b>C1.</b> Introducere. Generalități. Importanța biochimiei medicale. Relația cu celelalte științe ale vieții.	Prelegerea. Conversația Expunerea	<b>2</b>
<b>C2.</b> Sângele. - Funcțiile sângelui. Echilibrul acido-bazic. Elementele figurate ale sângelui - eritrocite, leucocite, plachete sanguine. Investigații biochimice în patologiile asociate. - Examenе hematologice. Explorarea hemostazei.	Prelegerea Explicația Conversația Descrierea Problematizarea	<b>4</b>  <b>2</b>
<b>C3.</b> Sângele. - Compoziția chimică a sângelui. Electroliți: cationi: $\text{Na}^+$ , $\text{K}^+$ , $\text{Ca}^{2+}$ , $\text{Mg}^{2+}$ , $\text{Fe}^{2+}$ , valori normale și variații patologice. Electroliți anioni: $\text{Cl}^-$ , $\text{PO}_4^{3-}$ , $\text{HCO}_3^-$ , valori normale și variații patologice.	Prelegerea Explicația Conversația Descrierea Problematizarea	<b>2</b>
<b>C4.</b> Componente organice ale sângelui. - Componente neazotate: glucide, lipide, valori normale, variații fiziologice și patologice. - Investigații biochimice în patologiile asociate. - Elemente de biochimie clinică a metabolismului lipidic (colesterol total; VLDL; LDL; HDL; triacilgliceroli; lipide totale). - Investigații biochimice în angina și infarct miocardic.	Prelegerea Explicația Conversația Descrierea Problematizarea	<b>2</b>  <b>2</b>
<b>C5.</b> Componente organice ale sângelui. - Componente azotate: proteinele plasmaticе, componente neproteice: ureea, creatina, creatinina, acidul uric, bilirubina. Transformările bilirubinei în organism. Hiperuricemii, diferențierea tipurilor de icter.	Prelegerea Explicația Conversația Descrierea Problematizarea	<b>4</b>
<b>C6.</b> Componente organice ale sângelui. - Enzime plasmaticе cu valoare de diagnostic: trasaminazele: aspartat aminotransferaza și alanil aminotransferaza, amilaza, fosfataza alcalină și acidă și variațiile valorilor normale în boli caracteristice. - Investigații biochimice în patologia hepatică. - Markeri tumorali.	Prelegerea Explicația Conversația Descrierea Problematizarea	<b>2</b>
<b>C7.</b> Analiza urinei ca metodă de investigare a funcției renale. - Caracterеle generale ale urinei. - Componente anormale ale urinei: proteine, corpi cetonici, glucide, pigmenți biliari, pigmenți sanguini. Sedimentul urinar. - Investigații biochimice în patologia renală.	Prelegerea Explicația Conversația Descrierea Problematizarea	<b>4</b>
<b>C8.</b> Analiza altor probe biologice. - Lichidul cefalorahidian. - Aparatul digestiv. Secreții digestive: saliva, suc	Prelegerea Explicația Conversația	<b>4</b>

gastric, secreția intestinală, secreția biliară, secreția pancreatică. Absorbția și digestia alimentelor. - Investigații biochimice în patologiile asociate.	Descrierea Problematizarea	
<b>8.2 Laborator/Seminar</b>	<b>Metode de predare</b>	<b>Observatii</b>
8.2.1. Norme de protecția muncii și de etică experimentării. Identificarea și dozarea $Cl^-$ , $PO_4^{3-}$ , $HCO_3^-$ , $Ca^{2+}$ , $Fe^{2+}$ .	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	4
8.2.2. Determinarea glucozei, colesterolului, proteinelor, electroforeza și fracțiunile proteice.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	4
8.2.3. Determinarea ureei, acidului uric, creatinei și creatininei, bilirubinei directe și indirecte.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	4
8.2.4. Analiza enzimelor serice: transaminaze, amilază, fosfatază.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	4
8.2.5. Analiza urinei. Caracteristicile generale ale urinei: aspect, culoare, densitate, aciditate. Determinarea elementelor normale ale urinei.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	4
8.2.6. Identificarea și dozarea elementelor anormale din urină. Sediment urinar.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	4
8.2.7. Prezentarea datelor finale. Examen practic - diagnostic pe baza unui buletin de analiză. Interpretarea rezultatelor de laborator.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	4
<b>Bibliografie:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Minodora Dobreanu, Biochimie Clinică – Implicații practice – Ediția a III-a, volumul I și II, University Press –Tg. Mures, 2015.</li> <li>2. Ileana C. Fărcășanu, Maria I. Gruia, Biochimie Medicală, Editura Universității din București, 2005;</li> <li>3. Veronica Dinu, Elena Truția, E. Popa-Cristea, A. Popescu, Biochimie medicală, Ed. Medicală, București, 2006;</li> <li>4. Thomas Devlin, Textbook of Biochemistry with Clinical Correlations, 7<sup>th</sup> Edition, Wiley – VCH Inc., New York, 2010;</li> <li>5. Pamela Champe, Richard Harvey, Biochimie Ilustrată, Editura Medicală CALLISTO, (co-edție cu Lippincott Williams Wilkins – USA), București 2010;</li> <li>6. David L Nelson, Michael M Cox, Lehninger Principles of Biochemistry, 6<sup>th</sup> Edition, 2012;</li> <li>7. Robert L. Switzer, Liam F. Garrity, Experimental Biochemistry, 3<sup>rd</sup> Edition, 1999;</li> <li>8. Shawn O. Farrell, Lynne Taylor, Ryan T. Ranallo, Experiments in Biochemistry: A Hands-on Approach, Brooks/Cole Pub Co, 2005.</li> </ol>		

**9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților 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.
- Executarea responsabilă a sarcinilor profesionale, în condiții de autonomie restrânsă și 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	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicii 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. Examenul este scris. Intenția de fraudă la examen se pedepsește cu eliminarea din examen. Frauda la examen se pedepsește conform regulamentului UB	<b>70% din nota finală cu condiția obținerii notei 5 la lucrarea scrisă</b>
10.5 laborator/seminar	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicii 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.	<b>Examinările sunt scrise și orale. 30% din nota finală cu condiția obținerii notei 5 la lucrarea scrisă.</b>
10.6 Standard minim de performanță	Se recomandă prezența la minimum 75% din cursuri.	Studentii au obligativitatea să efectueze toate lucrările de laborator.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Punctajul minim total este de 50%.</li> <li>• În urma parcurgerii cursului și a activităților de laborator, sunt așteptate următoarele standarde minime de performanță:</li> <li>• Aplicarea metodelor existente pentru determinarea unor parametri biochimici.</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 într-o 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>			

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea din București, București
1.2 Facultatea	Chimie
1.3 Departamentul	Chimie Fizică
1.4 Domeniul de studii	Chimie
1.5 Ciclu de studii	Master
1.6 Programul de studiu / Calificarea	Chimia Produselor Medicamentoase și Cosmetice/Chimist

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	<b>Sisteme de eliberare și transport al principiilor active din formulări farmaceutice și cosmetice</b>						
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	Obl

### 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/laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					15
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					25
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					20
Tutoriat					2
Examinări					2
Alte activități:					-
3.7 Total ore studiu individual	64				
3.8 Total ore pe semestru	120				
3.9 Numărul de credite	5				

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

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>Curs licență „Chimia coloizilor și interfețelor” sau echivalent</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>• Prelegerile se desfășoară în săli de curs cu echipament de predare multimedia. Condiții minimale de spațiu privind desfășurare a unei prelegeri clasice (tabla și cretă)</li> </ul>
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Accesul și utilizarea corespunzătoare a aparatelor și dispozitivelor de laborator specifice</li> <li>• Echiparea corespunzătoare a studenților cu mijloace individuale elementare de protecție a muncii în laborator: halat, mănuși, cârpă de laborator</li> <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

<b>Competențe profesionale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cunoașterea și înțelegerea principalelor concepte și particularități specifice aplicațiilor de chimie fizică în formularea produselor medicamentoase și cosmetice: importanța vectorizării, tipuri de vectori de transport pentru principiile active; importanța interfețelor în cedarea principiilor active; tipuri de țintire și conceperea sistemelor de transport la ținta a principiilor active.</li> <li>• Cunoașterea și înțelegerea principalelor concepte și particularități specifice pentru partea de chimie fizică coloidală în designul formelor farmaceutice și cosmetice moderne cu aplicații specifice (formulări farmaceutice și cosmetice pe bază de sisteme nanostructurate; nanoparticule pentru sisteme cu țintire, modelarea interacțiilor principiilor active cu sisteme nanostructurate).</li> <li>• Utilizarea adecvată a cunoștințelor învățate în comunicarea profesională</li> <li>• Achiziția și înțelegerea unei baze de cunoștințe multidisciplinare necesare profesării ca specialist în formularea produselor farmaceutice și cosmetice și a studiului „in vitro” a interacției acestora cu organismele vii în cercetarea biomedicală.</li> </ul>
<b>Competențe transversale</b>	<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>• Capacitatea de informare din literatura de specialitate asupra unor teme de mare noutate și înțelegerea și însușirea critică a unor concepte inovative din domeniul de specialitate biomedicală.</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 interfetelor aplicate în domeniul științelor biomedicale</li> </ul>
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>Achiziția, înțelegerea și utilizarea unor elemente privitoare la tipuri generale de sisteme nanostructurate și a celor cu aplicații medicale și farmaceutice (emulsii, spume, nanoparticule).</li> <li>Formarea și consolidarea unei viziuni critice, bazate pe argumente care să permită înțelegerea și interpretarea principiilor de formulare a unor sisteme de transport și cedare și a utilizării proprietăților lor specifice în formularea de medicamente, în înțelegerea rolului interfetelor în particularitățile sistemelor de transport și în fenomenele de cedare a principiilor active.</li> <li>Achiziția unor cunoștințe și formarea unor deprinderi practice de preparare, caracterizare și modelare a sistemelor de transport și cedare în formele farmaceutice și cosmetice.</li> </ul>

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
8.1.1. Noțiuni introductive. Conceptul de terapie personalizată. Cerințe ale formulării medicamentelor și produselor cosmetice cu cedare controlată și transport la țintă.	Prelegere dialogată	2 (C1)
8.1.2. Vectorizarea în formulări farmaceutice și cosmetice. Clasificarea vectorilor de transport al substanțelor active. Mecanisme de țintire. Sisteme de transport cu țintire pasivă. Sisteme de transport cu țintire activă. Nanoparticule magnetice. Sisteme funcționalizate pentru țintire cu anticorpi. Biocorona și influența asupra eficienței țintirii.	Prelegere dialogată	4 (C2,C3)
8.1.3. Sisteme nanostructurate ca medii selective în testele de dizolvare și cedare a substanțelor active din formulările farmaceutice și cosmetice	Prelegere dialogată	2 (C4)
8.1.4. Metode generale de caracterizare a sistemelor pentru eliberarea și transportul substanțelor active din forme farmaceutice și cosmetice. Particularități ale metodelor de caracterizare pentru formulările cu vectori sisteme nanostructurate.	Prelegere dialogată	2 (C5)
8.1.5 Sisteme clasice de eliberare și transport a	Prelegere dialogată	2 (C6)

substanțelor active. Particularități în designul științific al formelor farmaceutice și cosmetice pentru administrarea principiilor active din clasele II, III și IV..		
8.1.6.. Sisteme pentru eliberarea și transportul substanțelor active hidrofobe. Formulări farmaceutice și cosmetice pe bază de agregate de surfactanți	Prelegere dialogată	2 (C7)
8.1.7. Lipozomii ca vector de transport și eliberare controlată (lipozomi, niozomi, ethozomi, lipozomi cu compoziție adaptată formulărilor cosmetice.	Prelegere dialogată	2 (C8)
8.1.8. Microemulsiile ca vector de transport și eliberare controlată. Microemulsii gel. Particularitățile microemulsiilor pentru formulările cosmetice.	Prelegere dialogată	2 (C9)
8.1.9. Nanoparticule ca vector de transport și eliberare controlată. Nanoparticule solide lipidice. Nanoparticule anorganice	Prelegere dialogată	2 (C10)
8.1.12.Sisteme de eliberare și transport din materiale naturale (biopolimeri, virusuri, alge). Matrici polimerice. Nanoparticule polimerice. Polimeri în formulările cosmetice	Prelegere dialogată	4 (C11-C12)
8.1.13. Interacția substanțelor active cu modele de membrane. Monostraturi și multistraturi. Monostraturi și multistraturi din lipide biologice.	Prelegere dialogată	2 (C13)
8.1.14. Conceptul de teragnostic. Sisteme integrate de eliberare a substanțelor active și monitorizare “in situ” a efectului terapeutic.	Prelegere dialogată	2 (C14)
<p><b>Bibliografie</b></p> <p><b>1.</b> L. O. Cinteza „Monostraturi și multistraturi Langmuir-Blodgett- Aplicații biomedicale” Ed. Ars Docensis, 2016</p> <p><b>2.</b> O. Cinteza „Chimia fizica a medicamentelor” Ed. Ars Docensis, 2004</p> <p>II. <b>3.</b> Loyd V. Allen Jr., Howard C. Ansel, “Ansel’s Pharmaceutical Dosage Form Drug Delivery Systems”, LWW Ed., 2013.</p> <p>III. <b>4.</b> Kewal K. Jain, “Drug Delivery Systems”, (Methods in Molecular Biology 5437) Humana Press Ed., 2008.</p> <p>IV. <b>5.</b> Filippo Rossi, Giuseppe Perale, Maurizio Masi, “ Controlled Drug Delivery Systems: Towards New Frontiers in Patient Care” Springer International Publishing, 2016.</p>		
8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații



8.2.1. Norme de protecția muncii. Prezentarea laboratorului. Prepararea sistemelor tip lipozomi pentru formulări cosmetice (2 ore)	Explicația; Conversația; Experimentul;	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. Prepararea sistemelor tip lipozomi pentru formulări farmaceutice. (2 ore)	Explicația; Conversația; Experimentul;	
8.2.3. Studiul cedării SA hidrofile și hidrofobe din lipozomi. (2 ore)	Explicația; Conversația; Experimentul;	
8.2.4 Studiul cedării ketoconazolului din forme farmaceutice solide în medii de cedare discriminatorii. (2 ore)	Explicația; Conversația; Experimentul;	
8.2.5 Prepararea nanoparticulelor de silice cu diclofenac sodic și lidocaină . (2 ore)	Explicația; Conversația; Experimentul;	
8.2.6 Studiul interacției unor anestezice locale (lidocaină, tetracaină, procaină) cu monostratul de lecitina. (4 ore)	Explicația; Conversația; Experimentul;	
8.2.7 Prepararea microparticulelor din alginat cu miez de nanoparticule magentice pentru țintire activă (2 ore)	Explicația; Conversația; Experimentul;	
8.2.8. Prepararea microemulsiilor Winsor IV pentru formulări farmaceutice și cosmetice . (2 ore)	Explicația; Conversația; Experimentul;	
8.2.9. Prepararea nanoparticulelor din chitosan și determinarea capacității de încapsularea a aspirinei. (2 ore)	Explicația; Conversația; Experimentul;	
8.2.10 Prepararea formulărilor cosmetice pe bază de agregate de surfactanți. (2 ore)	Explicația; Conversația; Experimentul;	
8.2.11 Prepararea sistemelor de transport pentru principii active în cremele cosmetice. (2 ore)	Explicația; Conversația; Experimentul;	
8.2.12 Prepararea de hidrogeluri din biopolimeri pentru formulări cosmetice (2 ore)	Explicația; Conversația; Experimentul;	
8.2.13 Cedarea PA din hidrogeluri. Evaluare finală – colocviu practic (2 ore)	Explicația; Conversația; Experimentul;	
Bibliografie Note de laborator –in curs de publicare Shayne C. Gad, „Nonclinical Drug Administration: Formulations, Routes and Regimens for Solving Drug Delivery Problems in Animal Model Systems”, CRC Press Ed., 2017		

**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 **Sisteme de eliberare și transport al principiilor active din formulări farmaceutice și cosmetice** studenții masteranzi dobândesc un set de cunoștințe concordant cu competențele 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	Intocmirea și susținerea unui referat din tematica cursului. Accesul la examen îl au toți studenții care - 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 - au avut o prezență la curs de minimum 70% (pentru a se putea prezenta la examenul programat în sesiunea ordinară de examene)	70%
10.5 Seminar/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	15%

	Evaluare finală de laborator	Colocviu susținut în ultima săptămână de activitate didactică	15%
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 următor.</li> <li>• Cunoașterea și utilizarea rațională a unui minim de noțiuni, concepte, cunoștințe: tipuri de vectori de transport în formulări medicamentoase și cosmetice, sisteme de țintire și particularitățile lor, sisteme de transport coloidale tip micelar, nanoparticule și geluri (particularități și aplicații).</li> </ul>			

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI
1.2 Facultatea/Departamentul	FACULTATEA DE CHIMIE
1.3 Catedra	DEPARTAMENTUL DE CHIMIE ORGANICĂ, BIOCHIMIE ȘI CATALIZĂ
1.4 Domeniul de studii	CHIMIE
1.5 Ciclul de studii	MASTER
1.6 Programul de studii/Calificarea	CHIMIA MEDICAMENTELOR ȘI PRODUSELOR COSMETICE

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei		COMPUȘI NATURALI ȘI DE SINTEZĂ ÎN INDUSTRIA MEDICAMENTELOR ȘI PRODUSELOR COSMETICE					
2.2 Titularul activităților de curs							
2.3 Titularul activităților de seminar							
2.4 Anul de studiu	1	2.5 Semestrul	2	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Ob

### 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/laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/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 seminarii/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)					136
3.9. Numărul de credite					5

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

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>Parcursarea disciplinelor <i>Noțiuni fundamentale de chimie organică, Compuși organici cu funcțiuni simple, Chimia compușilor heterociclici și bioorganici, Retrosinteza compușilor bioorganici</i></li> <li>Notiuni de nomenclatura a compusilor organici, Structura și proprietățile carbohidraților, aminoacizilor, peptidelor și proteinelor.</li> <li>Tipuri de reacție în chimia organică. Reacții de cuplare și mecanisme de reacție. Compuși naturali.</li> </ul>
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> <li>Capacitate de relaționare cu noțiunile din domeniul chimiei organice.</li> <li>Capacitate de recunoaștere a principalelor funcțiuni organice, a structurii și reactivității acestora.</li> <li>Abilități practice de efectuare a unor sinteze de substanțe organice.</li> </ul>

## 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pe durata cursului studenții vor avea telefoanele mobile închise și depuse pe catedră</li> <li>Este obligatorie prezenta la cel puțin 7 cursuri</li> </ul>
5.2. de desfășurare a laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> <li>Studenții în timpul laboratorului nu vor vorbi la telefon</li> <li>Rezolvarea temelor pe parcursul semestrului este obligatorie.</li> <li>Este obligatoriu ca studenții să se prezinte la laborator cu halat, mănuși și ochelari de protecție și să respecte normele de protecție a muncii.</li> <li>Prezenta la toate laboratoarele este obligatorie. Finalizarea tuturor sintezelor de compuși biologic activi este obligatorie.</li> <li>Laboratorul dotat cu instalații de sinteză (refluxare, ultrasonare, etc), aparate pt. P.t., refractometru, rotavapoare, sistem de vizualizare UV, etc.</li> </ul>

## 6. COMPETENȚE SPECIFICE ACUMULATE

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicarea în manieră creativă a cunoștințelor generale dobândite</li> <li>Capacitate sporită de rezolvare a unor probleme de sinteză și retrosinteză</li> <li>Capacitate de a elabora cu ușurință referate științifice și rapoarte experimentale</li> <li>Capacitatea de a interpreta critic rezultatele cercetării</li> <li>Capacitate de înțelegere și aplicare rapidă și corectă a unor informații noi</li> <li>Capacitate de identificare a unor metode similare de preparare</li> <li>Capacitate de demonstrare/susținere a unor noi metode/tehnici</li> </ul>
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> <li>Abilități de comunicare orală și scrisă</li> <li>Abilități de lucru în echipă</li> <li>Respectarea și dezvoltarea valorilor și a eticii profesionale</li> <li>Adaptare la noi metode</li> <li>Dezvoltarea profesională și personală prin formare continuă</li> </ul>

5.1 de desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> <li>Studenții vor avea în timpul cursului telefoanele mobile închise și depuse pe catedră</li> <li>Este obligatorie prezenta la cel puțin 7 cursuri</li> </ul>
5.2 de desfășurare a laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> <li>Studentii în timpul laboratorului nu vor vorbi la telefon.</li> <li>Rezolvarea temelor pe parcursul semestrului este obligatorie.</li> <li>Este obligatorie intrarea studenților în laborator cu halat, mănuși și ochelari de protecție; ei vor respecta întocmai normele de protecție a muncii.</li> <li>Este obligatorie prezența la toate laboratoarele.</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><b>C1. Operarea cu noțiuni de structura și reactivitate a compusilor chimici</b></li> <li>C1.2 Explicarea și interpretarea unor proprietăți, concepte, abordări, teorii, modele și noțiuni fundamentale de structura și reactivitate a compusilor chimici.</li> <li>C1.3 Aplicarea noțiunilor fundamentale pentru rezolvarea problemelor asociate structurii și reactivității compusilor chimici.</li> <li>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 compuși chimici</b></li> <li>C2.1 Identificarea conceptelor și a metodelor utilizate pentru determinarea compoziției, structurii și a proprietăților fizico-chimice ale compusilor chimici.</li> <li>C2.2 Descrierea și interpretarea metodelor și tehnicilor folosite la determinarea structurii și a</li> </ul>
-------------------------	---

	<p>proprietatilor compusilor chimici; prelucrarea și interpretarea rezultatelor</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• C2.3 Utilizarea corecta a metodelor specifice de analiză a structurii si proprietatilor compusilor chimici</li> <li>• C2.4 Analiza critica a metodelor aplicate pentru determinarea compozitiei, structurii si a proprietatilor fizico-chimice ale unor compusi chimici</li> <li>• C2.5 Realizarea unor rapoarte stiintifice cu privire la determinarea structurii si stabilirea proprietatilor fizico-chimice ale compusilor chimici.</li> </ul>
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Executarea sarcinilor solicitate conform cerintelor precizate si în termenele impuse, cu respectarea normelor de etica profesionala si 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 si documentarea permanentă 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>• Cursul are ca scop familiarizarea studenților cu structurile și proprietățile unor clase importante de compuși naturali și de sinteză de importanță farmaceutică și cosmetică</li> </ul>
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cunoasterea unor noțiuni fundamentale legate de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Structura, nomenclatura și reactivitatea claselor mari de compușilor naturali: alcaloizi, izoprenoide, flavone, etc</li> <li>• Procedee de obținere a unor substanțe naturale conținute în uleiuri volatile, în materiale odorante și odorizante, în produse cosmetice, etc.</li> <li>• Procedee de preparare a unor compuși de sinteză/semisinteză utilizați în industria medicamentelor.</li> </ul> </li> </ul>

## 8.Conținuturi

Nr. Curs	Conținuturi	Metode de predare	Obs. (ore)
C1- C3.	Compuși naturali. Clasificare. (Alcaloizi, Compuși fenolici, polifenolici, izoprenoide, flavone, flavonoide, lectine, polipeptide, glicozide, etc). Procedee de obținere a substanțelor naturale utilizate în industrie. Uleiuri esențiale, moscuri, taninuri utilizate în industrie.	Prelegerea. Explicația. Conversația. Problematizarea. Testarea.	6
C4.	Noțiuni fundamentale privind acțiunea farmaceutică a compusilor naturali si de sinteza asupra tintelor biologice.	Prelegerea. Explicația. Conversația. Problematizarea. Testarea.	2
C5.	Relația structură-activitate biologică principiilor active natural și de sinteză. Farmacomodulare. Bioizosterism.	Prelegerea. Explicația. Conversația. Problematizarea. Testarea.	2
C6.	Metaboliți ai medicamentelor. Metaboliții reactivi-alertă structurală a pricipiului activ.	Prelegerea. Explicația. Conversația. Problematizarea. Testarea.	2
C7.	Compuși naturali și de sinteza cu acțiune antitumorală. Exemple de produși naturali. Clasificare în functie de mecanismele de acțiune. Retrosinteza si sinteza unor citostatice reprezentative.	Prelegerea. Explicația. Conversația. Problematizarea. Testarea.	2
C8.	Compuși naturali si de sinteza cu acțiune asupra sistemului cardiovascular. Clasificare in functie de mecanismul de acțiune. Exemple de agenți antihipertensivi (dihidropiridine, diazepine, tiazepine, etc). Medicamente diuretice-retrosinteza si sinteza unor reprezentanti.	Prelegerea. Explicația. Conversația. Problematizarea. Testarea.	2
C9.	Compuși naturali și de sinteză cu acțiune antivirală. Mecanismul de acțiune. Retrosinteza si sinteza unor reprezentanti ai compusilor antivirali (derivati ai	Prelegerea. Explicația. Conversația. Problematizarea. Testarea.	2

	purinei, pirimidinei, morfolinei)			
C10.	Compuși naturali alcaloidici cu acțiune anestezică și analgezică. Exemple de anestezice generale și locale. Sinteza totală a morfinei și derivatilor săi. Principii active cu acțiune dublă: antitermică-analgezică	Prelegerea. Explicația. Conversația. Problematizarea. Testarea.	2	
C11.	Sedative și compuși naturali și de sinteză cu acțiune hipnotică. Relația structură-activitate biologică a derivatilor hidantoinici și piperidinei.	Prelegerea. Explicația. Conversația. Problematizarea. Testarea.	2	
C12.	Principii active antituberculoase. Relația structură-activitate biologică. Retrosinteza și sinteza unor derivați de piridină cu acțiune antituberculoasă (izoniazida, etionamida, etc).	Prelegerea. Explicația. Conversația. Problematizarea. Testarea.	2	
C13.	Compuși naturali și de sinteză cu acțiune antibacteriană. Clasificare în funcție de mecanismul de acțiune. Peniciline, cefalosporine și tetracicline. Surse naturale și semisinteze. Antibiotice sintetice din clasa sulfonamidelor. Alte tipuri de medicamente: antifungice, antimalarice, antihelmintice, etc. Relația structură-activitate biologică.	Prelegerea. Explicația. Conversația. Problematizarea. Testarea.	2	
C14.	Compuși naturali și de sinteză utilizați ca antioxidanți pentru produse cosmetice și farmaceutice Substanțe naturale și de sinteză utilizate în odorarea produselor cosmetice (Componentele materiilor odorante și aromatizante; procedee de obținere a odorantelor și odorizantelor naturale, etc)	Prelegerea. Explicația. Conversația. Problematizarea. Testarea.	2	
		<b>Total ore</b>	<b>28</b>	

#### Bibliografie

- V. Istudor, *Farmacognozie, Fitochimie, Fitoterapie*, vol. III, Editura Medicală, București, **2005**.
- H. Popescu, *Medicamente de biosinteză și extracție*, Editura Dacia, Cluj-Napoca, **1985**.
- U. Bracco ș.a., *J. Amer. Oil. Chem. Soc.*, 58, 686, **1981**.
- B. Griffiths și B. Mc. Donald, *Food, Flavours, Ingred., Process. And Packag.*, 7(5) 44, **1985**.
- Gh. Dănilă-*Medicamente moderne de sinteză*, Ed. ALL, București, **1995**.
- J.M. Herdan, M. Giurginca, A. Meghea, *Antioxidanți*, Editura Tehnică, București, **1995**.
- E. Cionga, L.C. Avram-*Medicamente Chimioterapice*, Ed. Dacia Cluj-Napoca, **1978**.
- Gh. Dănilă-*Chimie Farmaceutică*-Ed. ALL, București, **1996**.
- P. Dallemagne-*Medicaments du Systeme Nerveux Central*-U.F.R. des Sciences Pharmaceutiques-Univ. Caen Basse-Normandie, France, **2007**.
- C. Oniscu-*Chimia și tehnologia medicamentelor*, Editura Tehnică, București, **1988**.
- P. Dallemagne-*Medicaments utilises en virologie*-U.F.R. des Sciences Pharmaceutiques-Univ. Caen Basse-Normandie, France, **2007**.
- I. Zarafu, L. Ivan, *Reactivi și sinteze în chimia organică modernă*, Ed. Univ. București, **2008**.
- E. Meres ș.a., *Patent Cehoslovacia* 240644, 1987; cf. *Ref. Zh. Khim.*, 14 O 227, **1988**.
- E. Meres ș.a., *Patent Cehoslovacia* 240645, 1987; cf. *Ref. Zh. Khim.*, 11 O 198, **1988**.
- I. Baci, E. Oprea, C. Popescu, *Compuși naturali și de semisinteză-Lucrări practice*, Editura Universității din București, **2004**.
- F. Fabis-*Medicaments anticanceroux*-U.F.R. des Sciences Pharmaceutiques-Univ. Caen Basse-Normandie, France, **2006**.
- P. Dallemagne-*Medicaments utilises dans le traitement de l'hypertension arterielle*-U.F.R. des Sciences Pharmaceutiques-Univ. Caen Basse-Normandie, France, **2007**.

8.2 Laborator	Metode de predare	Obs (ore)
8.2.1. Protecția muncii. Organizarea activității experimentale și prezentarea lucrărilor de laborator.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
8.2.2. Izolarea și identificarea unui compus natural extras din materiale vegetale.	Conversația, experimentarea, învățarea prin descoperire, rezolvarea de probleme.	4 ore
8.2.3. Sinteza benzensulfonamidei și a p-toluensulfamidei.		

Sulfamide: structură, proprietăți fizice, acțiune terapeutică		
8.2.4. Izolarea și identificarea unui principiu activ natural extras din materiale vegetale.  8.2.5. Sinteza 1-fenil-2,3-dimetilpirazol-5-unei (ANTIPIRINA). Structură, proprietăți fizice, acțiune terapeutică  sau  Sinteza în 2 etape a p-aminobenzoatului de etil (Anestezina). Structură, proprietăți fizice (culoare, stare cristalină, solubilitate), acțiune terapeutică	Conversația, experimentarea, învățarea prin descoperire, rezolvarea de probleme.	4 ore
8.2.6. Sinteza N-acetil-p-aminofenolului (Paracetamol). Structură, proprietăți fizice (culoare, stare cristalină, solubilitate), acțiune terapeutică	Conversația, experimentarea, învățarea prin descoperire, rezolvarea de probleme.	8 ore
8.2.7. Sinteza acidului acetyl salicilic (ASPIRINA). Structură, proprietăți fizice (culoare, stare cristalină, solubilitate), acțiune terapeutică  Sau Sinteza 1,4-dihidroxitlazinei. Structură, proprietăți fizice (culoare, stare cristalină, solubilitate), acțiune terapeutică	Conversația, experimentarea, învățarea prin descoperire, rezolvarea de probleme.	4 ore
8.2.8. Sinteza 4-metil-7-hidroxicumarina (Anticoagulant). Structură, proprietăți fizice (culoare, stare cristalină, solubilitate), acțiune terapeutică  Sau Sinteza p-metoxistiril-1,2,4-tiadiazolului (anticancerigen). Structură, proprietăți fizice (culoare, stare cristalină, solubilitate)	Conversația, experimentarea, învățarea prin descoperire, rezolvarea de probleme.	4 ore
8.2.9. Colocviu de laborator/ verificări pe parcurs	Problematizarea, Experimentarea, învățarea prin descoperire, rezolvarea de probleme.	2 ore
<b>Bibliografie:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>I. Baci, C. Cercasov, A. Gioabă, O. Maior, M. Moraru, A. Nicolae, „<i>Capitole speciale de chimie organică-lucrări practice</i>”, Ed. Univ. Bucuresti, 1994.</li> <li>M. Chavanne, A. Jullien, G.J. Beaudoin, E. Flamand, „<i>Chimie organique experimentale</i>”, Ed. Modulo, Mont-Royal, Quebec 2<sup>eme</sup> edition 1991.</li> <li>A. Nicolae, A. Ciobanu, D. Gavriliu, O. Maior, „<i>Chimie organică experimentală</i>,” Ars Docendi, 2001.</li> <li>I. Zarafu, L. Ivan, „<i>Travaux pratiques de chimie organique</i>”, Ed. Univ. din Bucuresti, 2008.</li> <li>R. M. Roberts, J. C. Gilbert, S. F. Martin „<i>Experimental Organic Chemistry</i>”, Saunders College, 1994.</li> <li>M. Iovu, T.O. Nicolescu, „<i>Chimie organică-Metode experimentale</i>”, Ed. univ. „Carol Davila”, București, 2009.</li> </ul>		

## 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 naturali și de sinteză în industria medicamentelor și produselor cosmetice*”, studenții masteranzi 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 problematicii tratate la curs. Rezolvarea corectă a exercițiilor și problemelor.	Examen scris – accesul la examen este condiționat de încheierea laboratorului și prezența la minim 7 cursuri.  Intenția de fraudă la examen se pedepsește cu eliminarea din examen.  Frauda la examen se pedepsește prin exmatriculare conform regulamentului ECST al UBB.	70%
	Rezolvare teme/referate/proiecte	Verificare corectitudine	10%
10.5 Laborator	Corectitudinea răspunsurilor – înșușirea și înțelegerea corectă a problematicii tratate la laborator.  Rezolvarea corectă a temelor pe parcursul semestrului.  Rezolvarea sarcinilor practice.	Temele se predau la datele stabilite de comun acord cu studenții.	10%
	Colocviu	Examen scris + discuții	10%
10.6. Standard minim de performanță			
Minim 5 (cinci) la colocviu de laborator și la minim 5 (cinci) la examenul scris final .			
Cunoașterea structurilor claselor mari de compuși naturali, a metodelor de obținere a acestora, a principalelor ținte biologice a medicamentelor, a noțiunii de farmacomodulare, bioizosterism, cunoașterea importanței chiralității în activitatea biologică a unui compus, etc.			

## FISA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program:

1.13	Institutia de invatamant superior	Universitatea din București
1.14	Facultatea/departamentul	Facultatea de Chimie
1.15	Catedra	Departamentul de Chimie Analitica
1.16	Domeniul de studii	Chimie
1.17	Ciclul de studii	Master
1.18	Programul de studii/ Calificarea	<b>Chimia medicamentelor si produselor cosmetice – Chimist</b>

### 2. Date despre disciplina

2.1.Denumirea disciplinei		<b>Tehnici avansate de caracterizare analitica a medicamentelor si produselor cosmetice</b>					
2.2 Titularul activitatilor de curs							
2.3 Titularul activitatilor de seminar/laborator							
2.4 Anul de studiu	I	2.5 Semestrul	II	2.6 Tipul de evaluare	Examen scris	2.7 Regimul disciplinei	Obligatoriu

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

3.1 Nr de ore pe saptamana	<b>4</b>	Din care 3.2 curs	<b>2</b>	3.3 laborator/seminar	<b>2</b>
3.4 Total ore din planul de invatamant	<b>56</b>	Din care 3.5 curs	<b>28</b>	3.6 laborator/seminar	<b>28</b>
Distributia fondului de timp					<b>ore</b>
Studiul dupa manual, suport de curs, bibliografie si notite					24
Documentare suplimentara in biblioteca, pe platformele electronice de specialitate si pe teren					10
Pregatire laboratoare/seminarii, teme, referate, portofolii si eseuri					24
Tutoriat					2
Examinari					2
Alte activitati					-
3.7 total ore de studiu individual					63
3.8 total ore pe semestru					125
3.9 Numarul de credite					5

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

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>Chimia analitica din programa de licenta.</li> </ul>
4.2 de competente	<ul style="list-style-type: none"> <li>Abilități de lucru în laboratorul de chimie analitică</li> </ul>

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

5.1 de desfasurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cursurile sunt predate la tabla, iar unele se bazeaza pe suport power-point și pe acces la resurse multimedia;</li> <li>Interacțiunea cu studenții este regulă de predare; acestia au posibilitatea sa puna intrebari in timpul cursului;</li> <li>Studenții au la dispoziție materiale de curs: cărțile</li> </ul>
-------------------------------	--

	<p>recomandate ca bibliografie, bibliografie în format electronic pentru aprofundare, suportul de curs tiparit;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Studentii primesc la inceputul semestrului un chestionar (portofoliu) pe care trebuie sa il rezolve la pana la sfarsitul semestrului; de asemenea, acestia vor primi articole recente din literatura pe care le vor analiza si discuta in cadrul portofoliului acestei discipline;</li> <li>• Rezolvarea exercițiilor și a activităților experimentale este încurajată ca lucru în echipă pentru formarea abilităților de comunicare și colaborare.</li> </ul>
5.2 de desfasurare a laboratorului/seminarului	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lucrările de laborator se desfășoară în laborator cu echipamente specifice pentru efectuarea activităților experimentale de chimie analitică.</li> <li>• Laboratorul este echipate și cu mijloace multimedia pentru prezentarea activitatii de laborator.</li> <li>• Prezența obligatorie,</li> <li>• Punctualitate; atenție la procedurile experimentale; implicare în efectuarea lucrărilor de laborator;</li> <li>• Ținuta de laborator adecvată: halat, caiet, calculator de birou.</li> </ul>

### 6. Competente specifice acumulate

Competente profesionale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Absolventul va dobandi cunoștințe de bază in domeniul caracterizării substantelor active, a produselor farmaceutice si cosmetice in vederea acomodarii rapide la cerintele laboratoarelor de profil din tara sau din strainatate.</li> <li>• Absolventul trebuie sa stie sa aleaga tehnici analitice si sa dezvolte metode analitice pentru caracterizarea medicamentelor din diverse matrici, precum si a produselor cosmetice. Acesta trebuie sa stie sa prelucreze datele experimentale si sa valideze procedurile analitice in aceste domenii.</li> </ul>
Competente transversale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dezvoltarea capacității de colaborare interdisciplinară (sinteza-caracterizare analitica-aplicatii practice) între partenerii echipelor de lucru în cadrul activităților practice și la derularea proiectelor.</li> <li>• Dezvoltarea capacității de comunicare științifică în specialitatea de chimie analitica, ca urmare a implicării în activitatea de cercetare in domeniul medicamentelor si a produselor cosmetice.</li> </ul>

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprofundarea tehnicilor analitice moderne de caracterizare si analiza a produselor farmaceutice si cosmetice, din diverse tipuri de probe;</li> <li>• Dezvoltarea de competente ale studentilor pentru activitati de laborator in domeniul produselor farmaceutice si cosmetic.</li> </ul>
7.2 Obiectivele specific	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formarea capacității de înțelegere a principiilor metodelor analitice abordate in cadrul cursului si laboratoarelor;</li> <li>• Capacitatea de a pregati probele sintetice in vederea analizei, de a stabili și optimiza parametrii operaționali ai metodelor analitice dezvoltate in laborator;</li> <li>• Capacitatea de a selecta o metoda analitică adecvată scopului diferitelor</li> </ul>

	<p>tipuri de probe investigate;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dezvoltarea capacității de comunicare în cadrul unei echipe multidisciplinare de lucru.</li> <li>• Învățarea modului de calcul al datelor experimentale, de interpretare a lor și de identificare a surselor de erori în vederea obținerii de rezultate analitice corecte.</li> </ul>
--	--

## 8. Continuturi:

8.1 Curs	Metode de predare	Observatii (ore)
<b>C1.</b> Tehnici analitice utilizate în caracterizarea medicamentelor și produselor cosmetice: prezentare generală.	Prelegere participativă; explicație; dezbateri; problematizare	<b>2</b>
<b>C2.</b> Metode farmacotehnice de caracterizare a medicamentului (testul de dezintegrare, testul de friabilitate, testul de rezistență la rupere, testul de curgere, metode de măsurare a granulometriei, metode de măsurare a viscozității).	Prelegere participativă; explicație; dezbateri; problematizare	<b>2</b>
<b>C3.</b> Testul de dizolvare și testul de cedare in-vitro. Cinetica procesului de dizolvare a compusilor farmaceutici din matrici solide. Rolul testului de dizolvare în caracterizarea medicamentului. Corelații in-vivo / in-vitro privind biodisponibilitatea substanței active. Calificarea testerului de dizolvare.	Prelegere participativă; explicație; dezbateri; problematizare	<b>2</b>
<b>C4.</b> Teste de identificare (coloranți, substanțe active, săruri organice/anorganice, metale grele) în controlul medicamentelor și produselor cosmetice (reacții de culoare, reacții de precipitare, cromatografia de strat subțire, spectrometria de infraroșu, UV-Vis, spectrometrie de absorbție atomică).	Prelegere participativă; explicație; dezbateri; problematizare	<b>2</b>
<b>C5</b> Tehnici spectrometrice (NIR și Raman) în controlul proceselor tehnologice din industria medicamentului (Process Analytical Tehnology).	Prelegere participativă; explicație; dezbateri; problematizare	<b>2</b>
<b>C6.</b> Proceduri de prelevare și prelucrare a probelor în controlul analitic al medicamentelor și produselor cosmetice (statistica prelevării probelor, dezagregare, extracție lichid-lichid și extracție în fază solidă) - partea 1.	Prelegere participativă; explicație; dezbateri; problematizare	<b>2</b>
<b>C7.</b> Proceduri de prelevare și prelucrare a probelor în controlul analitic al medicamentelor și produselor cosmetice (concentrarea probelor, eliminare de interferențe, derivatizare fizică și chimică) - partea 2.	Prelegere participativă; explicație; dezbateri; problematizare	<b>2</b>
<b>C8.</b> Metode gaz-cromatografice utilizate în controlul medicamentelor și produselor cosmetice (solvenți reziduali prin cromatografie de gaze cu injecție de tip „head space”; transformarea compusilor nevolatili în compusi volatili).	Prelegere participativă; explicație; dezbateri; problematizare	<b>2</b>
<b>C9.</b> Metode lichid-cromatografice utilizate în controlul medicamentelor și produselor cosmetice; determinarea impurităților corelate din substanțe active prin cromatografie de lichide cu detecție UV-Vis cu rețea de diode, dozarea substanței active și a impurităților prin	Prelegere participativă; explicație; dezbateri; problematizare	<b>2</b>

metode lichid cromatografice.		
<b>C10.</b> Validarea metodelor analitice utilizate in controlul medicamentelor si produselor cosmetice. Parametrii utilizati in validarea metodelor analitice.	Prelegere participativa; explicatie; dezbateri; problematizare	<b>2</b>
<b>C11</b> Validarea metodelor cromatografice utilizate in studiul biodisponibilitatii si bioechivalentei medicamentelor.	Prelegere participativa; explicatie; dezbateri; problematizare	<b>2</b>
<b>C12</b> Modele matematice de interpretare spectrala in vederea stabilirii structurii compusilor activi utilizati in industria medicamentelor si cosmeticelor. Tehnici de confirmare structurala.	Prelegere participativa; explicatie; dezbateri; problematizare	<b>2</b>
<b>C13</b> Prelucrarea datelor experimentale. Evaluari statistice. Diagrame de control. Evaluarea tendintelor. Outliers.	Prelegere participativa; explicatie; dezbateri; problematizare	<b>2</b>
<b>C14</b> Evaluarea incertitudinii asociate rezultatului unei determinari analitice. Aplicatii privitoare la dozarea unui component activ intr-o forma farmaceutica si in probe de plasma sangvina.	Prelegere participativa; explicatie; dezbateri; problematizare	<b>2</b>
<b>8.2 Laborator/Seminar</b>	<b>Metode de predare</b>	<b>Observatii (ore)</b>
8.2.1. a. Norme de protecție a muncii. Norme generale de etică a cercetării în domeniul studiilor clinice destinate bioechivalenței. Măsurile organizatorice pentru buna desfășurare a laboratorului. b. Calculul intervalelor de încredere pentru seturi de date din dozarea unor principii active, a impuritatilor corelate.	Descriere; explicatie; conversatie; problematizare	<b>4</b>
8.2.2. Dozarea meloxicamului din comprimate prin spectrometrie de absorbtie moleculara in ultraviolet	Experiment; descriere; explicatie; conversatie; problematizare	<b>4</b>
8.2.3 Compararea performantelor analitice ale metodelor spectrometrice de absorbtie si emisie moleculara in determinarea unor compusi de importanta farmaceutica	Experiment; descriere; explicatie; conversatie; problematizare	<b>4</b>
8.2.4. Determinarea prin HPLC-DAD a unor principii active din medicamente.	Experiment; descriere; explicatie; conversatie; problematizare	<b>4</b>
8.2.5. Separarea si dozarea unor impuritati corelate structural din substantele active prin HPLC-DAD	Experiment; descriere; explicatie; conversatie; problematizare	<b>4</b>
8.2.6. Evaluarea incertitudinii rezultatelor analitice in urma unui proces analitic de dozare a unei substante active intr-o formulatie farmaceutica.	Descriere; explicatie; conversatie; problematizare	<b>4</b>
8.2.7. Inregistrarea si interpretarea spectrelor in infrarosu prin spectrometrie cu transformata Fourier (FTIR) pentru compusi de importanta farmaceutica.	Experiment; descriere; explicatie; conversatie; problematizare	<b>4</b>
<b>Bibliografie:</b>		
1. V. David, A. Medvedovici, <i>Metode de separare și analiză cromatografică</i> (Ediția a II-a, revizuită). Ed. Universității din București, 2008; ISBN: 978-973-737-590-2.		
2. S.C. Moldoveanu, V. David, <i>Essentials in Modern HPLC Separations</i> , Editura Elsevier,		

Amsterdam, 2013; ISBN: 978-0-12-385013-3.

3. S.C. Moldoveanu, V. David, *Sample Preparation in Chromatography*, Editura Elsevier, Amsterdam, 2002; ISBN: 0-444-50394-3.

4. S.C. Moldoveanu, V. David, *Selection of the HPLC Method for Analysis*, Editura Elsevier, Amsterdam, 2017; ISBN: 978-0-12-803684-6.

5. D. Ceausescu, *Utilizarea statisticii matematice în chimia analitică*, Ed. Tehnică, București, 1982.

6. D. Harvey, *Modern analytical chemistry*, McGraw Hill, Boston, 2000.

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

- Conținutul cursului de față este în concordanță cu cerințele formulate de angajatorii reprezentați de firme farmaceutice și cosmetice din țara și se aliniază programelor similare din învățământul superior din țările UE.

**10. Evaluare**

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finala
10.4 curs	Acuratețea și calitatea tratării subiectelor de examen	Examen scris	70%
10.5 laborator/seminar	Aprecierea activității de laborator și a evaluării dosarului ce cuprinde temele date pentru rezolvare.	Prezentare orală	30%
10.6 Standard minim de performanță:			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Participarea la examenul final este conditionata de participarea la activitățile de laborator și obținerea notei minime de promovare - 5 (cinci).</li><li>• Examenul este considerat ca promovat prin obținerea notei 5 (cinci).</li></ul>			