

**PROGRAM MASTER
BIOMOLECULE
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 Departamentul	CHIMIE
1.4 Domeniul de studii	CHIMIE
1.5 Ciclul de studii	MASTER
1.6 Programul de studii/Calificarea	BIOMOLECULE

2.Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	BIOLOGIE MOLECULARĂ						
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	Examen scris	2.7 Regimul disciplinei	obligatorie

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					5
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					3
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					2
Tutoriat					2
Examinări					2
Alte activități					0
3.7 Total ore studiu individual					14
3.8 Total ore pe semestru (3.4. + 3.7)					60
3.9. Numărul de credite					5

4.Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	• Chimie organică, Biochimie generală, Chimie analitică.
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none">• Tehnici uzuale de biochimie (preparare soluții tampon, medii de cultură, centrifugare etc.• Tehnici uzuale de analiză cantitativă (spectroscopie uv-vis) și calitativă (electroforeză)• Tehnici uzuale de prelucrarea și interpretarea datelor (Microsoft Office, analize statistice)

5.Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	Sistem de video-proiecție
5.2 de desfășurare a laboratorului	Laboratorul necesită condiții standard de izolare și manipulare a acizilor nucleici (laborator de creștere a celulelor, cameră sterilă, hotă sterilă, centrifugi, incubatoare, autoclav, sisteme de electroforeză, sisteme de amplificare in vitro a ADN, linii celulare omologate, vectori ADN), calculatoare, acces Internet.

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> • Cunoașterea și înțelegerea conceptelor, abordărilor, teoriilor, metodelor și modelelor elementare privitoare la structura și funcțiile acizilor nucleici în contextul sistemelor vii. • Explicarea și interpretarea unor proprietăți, concepte, abordări, teorii, modele și noțiuni specifice legate de genetica moleculară. • Însușirea unor principii teoretice și practice privind structura și exprimarea genelor. • Aspecte legate de aplicabilitatea tehnicilor de biologie moleculară. • Dezvoltarea capacității de a identifica și soluționa probleme de natură practică într-un laborator de biologie moleculară. • Cunoașterea și înțelegerea unor experimente de laborator cu grad ridicat de dificultate. • Utilizarea cunoștințelor de bază pentru explicarea și interpretarea unor variate tipuri de concepte, situații, procese, în procesul de proiectare științifică.
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> • Respectarea disciplinei de lucru și integrarea responsabilă într-un colectiv într-un spațiu limitat. • Capacitatea de organizare și de lucru în cadrul unei echipe mici (2-3 persoane) și asumarea activităților în cadrul echipei. • Coordonarea activităților de laborator. • Concepția și prezentarea unui proiect de specialitate cu asistență calificată. • Capacitatea de însușire a unor noi cunoștințe prin utilizarea eficientă a resurselor proprii precum și prin utilizarea capacității de comunicare într-o limbă de circulație internațională. • Prelucrarea și interpretarea datelor (Microsoft Office, analize statistice, utilizare baze de date)

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> • Cursul are ca scop prezentarea etapelor care au condus la apariția și dezvoltarea biochimiei acizilor nucleici și care au revoluționat modul de abordare a tuturor problemelor legate de științele vieții și biotehnologii.
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> • Cunoașterea și utilizarea noțiunilor de structură și funcții a acizilor nucleici. • Cunoașterea și utilizarea noțiunilor de reglare a exprimării genelor • Cunoașterea și înțelegerea biochimiei acizilor nucleici ca bază a biologiei moleculare și a ingineriei genetice. • Cunoașterea și utilizarea noțiunilor de analiza individuală a genelor cât și a noțiunilor de analiză sistemică (analize genomice, transcriptomice, proteomice) • Efectuarea unor experimente fundamentale în biologia moleculară cu urmărirea aplicării riguroase a normelor în vigoare.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
Introducere. Bazele moleculare ale vieții și ale sistemelor vii. Determinismul genetic al proceselor biochimice.	Prelegere, descriere, explicație	2 ore
Studiu comparativ ADN- ARN, structură versus funcție.	Prelegere, descriere, explicație	2 ore
Structura secundară a ADN. Replicare și replizom. Amplificarea in vitro a ADN. Colecții genomice.	Prelegere, descriere, explicație	2 ore
Structuri secundare ARN. Denaturarea și hibridizarea acizilor nucleici.	Prelegere, descriere, explicație	2 ore
Gene și promotori. Mecanismul transcripției genice. Revers-transcripția. Colecții ADNc.	Prelegere, descriere, explicație	2 ore
Clase de ARN. Factori care reglează transcripția genelor.	Prelegere, descriere, explicație	2 ore
Noțiuni de transcriptomică. Tehnici microarray și RNA sequencing.		
Codul genetic și biosinteza proteinelor.	Prelegere, descriere,	2 ore

	explicație	
Procesarea post-translațională a proteinelor.	Prelegere, descriere, explicație	2 ore
Proiecte genomice. Biologia moleculară în epoca post-genomică.	Prelegere, descriere, explicație	2 ore
Epigenetică.	Prelegere, descriere, explicație	2 ore
Tehnici de clonare moleculară. Vectori de clonare	Prelegere, descriere, explicație	2 ore
Ingineria genetică și biotehnologia	Prelegere, descriere, explicație	2 ore
Ingineria metabolică. Biologia sintetică.	Prelegere, descriere, explicație	2 ore

Bibliografie

1. James D. Watson, Tania A. Baker, Stephen P. Bell, Alexander Gann, Michael Levine, Richard Losick. Molecular Biology of the Gene, 7th Edition, Cold Spring Harbor Laboratory Press, 2013, ISBN 10: 0-321-90537-7.
2. Bruce Alberts, Alexander Johnson, Julian Lewis, Martin Raff, Keith Roberts, Peter Walter, Molecular Biology of the Cell, 6th Edition, 2014, ISBN-10: 9780815344322
3. David L Nelson; Michael M Cox, Lehninger Principles of Biochemistry, 7th Edition, 2017, ISBN-10: 9781464126116
4. Charles M. Grisham and Reginald H. Garrett, Biochemistry 6th Edition, 2016, ISBN-10: 1305577205
5. Donald Voet, Judith G. Voet, Charlotte V. Pratt. Fundamentals of Biochemistry: Life at the Molecular Level, 5th Edition, 2016, ISBN-10: 1118918401

8.2 Laborator	Metode de predare	Observații
Clivarea plasmidelor cu combinații de enzime de restricție. Analiza fragmentelor de ADN prin electroforeză în gel de agaroză. Maparea restricțională.	Dezbateri, Problematizare	4 ore
Amplificarea și purificarea unei gene prin tehnica PCR (Polymerase Chain Reaction).	Dezbateri, Problematizare	4 ore
Clonarea unei gene amplificate prin PCR în vectori de clonare plasmidiali (de amplificare sau de expresie).	Dezbateri, Problematizare	4 ore
Exprimarea genei clonate în celule gazdă.	Dezbateri, Problematizare	4 ore
Izolarea ARN mesager total. Analiza cantitativă (spectroscopie UV) și calitativă (electroforeză în gel de agaroză).	Dezbateri, Problematizare	4 ore
Obținerea <i>in vitro</i> a ADNc prin procesul de revers-transcripție.	Dezbateri, Problematizare	4 ore
Prezentarea datelor finale. Colocviu de laborator. Prezentarea proiectelor individuale.	Dezbateri	4 ore

Bibliografie

1. Michael R. Green and Joseph Sambrook. Molecular Cloning: A Laboratory Manual. 4th Edition, Cold Spring Harbor Laboratory Press, 2012. ISBN-10: 1936113422
2. Heather B. Miller, D. Scott Witherow, Sue Carson. Molecular Biology Techniques: A Classroom Laboratory Manual, 3rd Edition, Academic Press 2011, ISBN-10: 0123855446

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	<ul style="list-style-type: none"> • asimilarea și corectitudinea cunoștințelor; • capacitatea de a opera cu cunoștințele asimilate în situații concrete; • capacitatea de aplicare în practică, în contexte diferite, a cunoștințelor învățate; • capacitatea de analiză și de corelare a cunoștințelor. 	Examen scris	70%
10.5 Laborator	<ul style="list-style-type: none"> • asimilarea cunoștințelor referitoare la principiul lucrărilor de laborator; • capacitatea de analiză și interpretare a rezultatelor lucrărilor de laborator • gradul de independență 	Discuții, verificare pe parcurs, colocviu	30%
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> • însușirea corectă a noțiunilor teoretice de bază și aplicarea acestora în rezolvarea unor aplicații; • efectuarea lucrărilor de laborator și promovarea colocviului de laborator; • cunoașterea principiilor și caracteristicilor de performanță ale metodelor bioanalitice; • răspunsuri corecte la 50% din întrebările din testul de cunoștințe; • prezența la minimum 70% din cursuri. 			

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	BIOMOLECULE

2.Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	BIOCHIMIE ANALITICĂ AVANSATĂ						
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	Examen scris	2.7 Regimul disciplinei	obligatorie

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					5
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					3
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					2
Tutoriat					2
Examinări					2
Alte activități					0
3.7 Total ore studiu individual					14
3.8 Total ore pe semestru (3.4. + 3.7)					60
3.9. Numărul de credite					5

4.Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none">Chimie analitică calitativă și cantitativă.Analiza instrumentală (metode spectrometrice de analiză, metode electrochimice de analiză)Metode analitice de separare
4.2 de competențe	Cunoștințe cu privire la: tehnici și metode analitice, compuși organici cu funcțiuni mixte.

5.Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	Nu necesită condiții speciale.
5.2 de desfășurare a laboratorului	Efectuarea tuturor lucrărilor practice.

6.Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> • Însușirea unor principii teoretice și practice privind dezvoltarea metodelor biochimice de analiză. • Cunoașterea caracteristicilor de performanță ale metodelor biochimice de analiză corelate cu aplicabilitatea acestora. • Implementarea tehnicilor de imobilizare a biomoleculilor. • Dezvoltarea capacității de a identifica și soluționa probleme de natură organizatorică sau tehnică într-un laborator de biochimie analitică.
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> • Integrarea responsabilă într-un colectiv de lucru. • Asumarea activităților în cadrul unei echipei de lucru. • Coordonarea activităților de laborator. • Analiza de risc, interpretare și luare de decizii.

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> • Integrarea chimiei analitice și biochimiei în vederea obținerii de instrumente de analiză specifice și sensibile.
7.3 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> • Introducerea de noțiuni specifice biochimiei analitice cât și aplicarea cunoștințelor de chimie analitică dobândite anterior. • 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.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
C1 Biomolecule și interacții biochimice. Rolul biomoleculilor în chimia analitică.	Prelegere, descriere, explicație	2 ore
C2 Metode enzimatiche de analiză.	Prelegere, descriere, explicație	2 ore
C3 Aplicații ale metodelor enzimatiche în analiza clinică și controlul produselor alimentare de fermentație.	Prelegere, descriere, explicație	2 ore
C4 Definirea, clasificarea și caracterizarea biosenzorilor.	Prelegere, descriere, explicație	2 ore
C5 Caracteristicile de răspuns ale senzorilor și biosenzorilor	Prelegere, descriere, explicație	2 ore
C6 Tehnicile de imobilizare a biomoleculilor.	Prelegere, descriere, explicație	2 ore
C7 Biosenzori enzimatici. 7.1. Generații de biosenzori enzimatici. 7.2. Biosenzori pentru determinarea substratelor.	Prelegere, descriere, explicație	2 ore
C8 Biosenzori enzimatici bazați pe inhibiție enzimatică. 8.1. Senzori și biosenzori pentru detectia substantelor toxice.	Prelegere, descriere, explicație	2 ore
C9 Sisteme bioanalitice de detecție bazate pe celule. Principii de funcționare și aplicații analitice.	Prelegere, descriere, explicație	2 ore
C10 Interacția antigen-anticorp aplicată în analiza biochimică. Metode imunochimice de analiză în mediu omogen și eterogen: principii și aplicații.	Prelegere, descriere, explicație	2 ore
C11 Biosenzori de afinitate – imunosenzori.	Prelegere, descriere, explicație	2 ore
C12 Microbalanța cu cristale piezoelectrice (QCM) și rezonanța plasmonilor de suprafață (SPR) în studiul interacției Ag-Ac. Aplicații analitice.	Prelegere, descriere, explicație	2 ore
C13 Metode bioanalitice bazate pe acizi nucleici.	Prelegere, descriere, explicație	2 ore
C14 Aplicații ale metodelor bioanalitice în laboratorul clinic, controlul calității alimentelor și mediului. Avantajele, limitările și perspectivele metodelor bioanalitice.	Prelegere, descriere, explicație	2 ore
Bibliografie		

7. Handbook of biosensors and biochips, editori R.S. Marks, D.C. Cullen, I. Karube, C.R.Lowe, H.H. Weetail, vol.1,2, J. Wiley & Sons Ltd., 2007.
8. Biosensors and environmental health, editori V.R. Preedy, V.B. Patel, CRS Press, 2012
9. Biosenzori. Aplicatii si perspective, C. Bala,V. Magearu, Ed. Ars Docendi, 2003.
10. Tehnologia biosenzorilor, C. Bala, Ed. Universității din București, 20
11. Analytical biochemistry, D. J. Holme, H. Peck, third edition, John Wiley & Sons Inc., New York, 1998

5. Electrochemical biosensors for fast detection of food contaminants – trends and perspective, L Rotariu, F Lagarde, N ffrezic-Renault, C Bala, Trends in Analytical CChemistry-TRAC, 2016, 79, 80–87

8.2 Laborator	Metode de predare	Observații
Senzori serigrafiați. Principiul de realizare și caracterizare electrochimică. Realizarea și caracterizarea unor senzori serigrafiați pentru detecția apei oxigenate.	Dezbateri, Problematizare	8 ore
Realizarea și caracterizarea unui senzor amperometric pentru determinarea oxigenului dizolvat.	Dezbateri, Problematizare	4 ore
Determinarea substratelor pe cale enzimatică (determinarea activității enzimatică, optimizare parametri, stabilirea domeniului liniar de răspuns, determinarea sensibilității metodei și a limitei de detecție).	Dezbateri, Problematizare	12 ore
Determinarea unor compuși toxici printr-o metodă imuno-enzimatică.	Dezbateri, Problematizare	4 ore
Bibliografie		
<ol style="list-style-type: none"> 3. Controlul analitic al proceselor biotehnologice, L. Rotariu, C. Bala, V. Magearu, Ed. Universității din București, 2004. 4. Biochemical techniques: theory and practice, J.F. Robyt, B.J. White, Waveland Press, 1990 		

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

--

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"> • asimilarea și corectitudinea cunoștințelor; • capacitatea de a opera cu cunoștințele asimilate în situații concrete; • capacitatea de aplicare în practică, în contexte diferite, a cunoștințelor învățate; • capacitatea de analiză și de corelare a cunoștințelor. 	Examen scris	70%
10.5 Laborator	<ul style="list-style-type: none"> • asimilarea cunoștințelor referitoare la principiul lucrărilor de laborator; • capacitatea de analiză și interpretare a rezultatelor lucrărilor de laborator. 	colocviu	30%

10.6 Standard minim de performanță

- efectuarea lucrărilor de laborator și promovarea colocviului de laborator;
- cunoașterea principiilor și caracteristicilor de performanță ale metodelor bioanalitice;
- însușirea corectă a noțiunilor teoretice de bază și aplicarea acestora în rezolvarea unor aplicații simple;
- răspunsuri corecte la 50% din întrebările din testul de cunoștințe.

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	BIOMOLECULE

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, videoproiector) Conectare la internet Acces la bibliografia recomandată
5.2 de desfășurare a laboratorului	Nu este cazul.

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C1 – Formarea unor capacități intelectuale prin care masterandul să-și dezvolte deprinderea
-------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>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 - Definirea 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"> • Utilizeze noțiunile de bază ale eticii și integrității academice. • Dezvolte capacitățile de cunoaștere, apreciere și valorizare a principalelor norme și standarde privind etica academică; • Dezvolte abilitățile de identificare și soluționare a problemelor cu implicații de natură etică (dileme etice); • 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. • Internalizeze bunele practici de conduită intelectuală. • Aplice într-un mod adecvat conceptele specifice eticii și integrității academice în dezvoltarea unei cariere profesionale responsabile, deontologia fiind un important reper al profesionalismului.

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
Total		14 ore

Bibliografie

Acte normative

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

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

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

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* (3rd 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, 2008.

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

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	BIOMOLECULE

2.Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	CAPITOLE SPECIALE DE BIOCHIMIE MEDICALĂ						
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	Examen scris	2.7 Regimul disciplinei	obligatorie

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					5
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					3
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					2
Tutoriat					2
Examinări					2
Alte activități					0
3.7 Total ore studiu individual					14
3.8 Total ore pe semestru (3.4. + 3.7)					60
3.9. Numărul de credite					5

4.Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none">Chimie organică, Biochimie generală, Chimie analitică.Tehnici elementare de separare, identificare și cuantificare.
4.2 de competențe	Tehnici elementare de biochimie (micropipetare, centrifugare, electroforeză, spectroscopie UV-vis)

5.Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	Sistem de video-proiecție
5.2 de desfășurare a laboratorului	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.

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> • Cunoașterea și înțelegerea conceptelor, abordărilor, teoriilor, metodelor și modelelor elementare privitoare la structura și funcțiile biomoleculilor în contextul sistemelor vii și în context medical. • Explicarea și interpretarea unor proprietăți, concepte, abordări, teorii, modele și noțiuni specifice legate de structura și rolul biomoleculilor, cu corelații clinice. • Însușirea unor principii teoretice și practice privind determinarea funcțiilor biologice ale biomoleculilor, cu corelații clinice. • Cunoașterea caracteristicilor de performanță ale determinării răspândirii biomoleculilor corelate cu aplicabilitatea acestora. • Implementarea tehnicilor de separare a biomoleculilor din sisteme biologice cu perturbarea minimă a funcțiilor biologice. • Dezvoltarea capacității de a identifica și soluționa probleme de natură practică într-un laborator de biochimie. • Cunoașterea și înțelegerea unor experimente de laborator cu grad ridicat de dificultate. • Utilizarea cunoștințelor de bază pentru explicarea și interpretarea unor variate tipuri de concepte, situații, procese, în procesul de proiectare științifică.
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> • Respectarea disciplinei de lucru și integrarea responsabilă într-un colectiv într-un spațiu limitat. • Capacitatea de organizare și de lucru în cadrul unei echipe mici (2-3 persoane) și asumarea activităților în cadrul echipei. • Coordonarea activităților de laborator. • Concepția și prezentarea unui proiect de specialitate cu asistență calificată. • Capacitatea de însușire a unor noi cunoștințe prin utilizarea eficientă a resurselor proprii precum și prin utilizarea capacității de comunicare într-o limbă de circulație internațională. • Prelucrarea și interpretarea datelor (Microsoft Office, analize statistice)

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> • Cursul are ca scop aprofundarea unor noțiuni legate de structura și funcția biologică a biomoleculilor în context natural și în condițiile unor interacțiuni specifice.
7.4 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> • Introducerea de noțiuni specifice legate de structura și funcțiile biomoleculilor în contextul progreselor recente în științele vieții. • Introducerea de noțiuni specifice legate de utilizarea metodelor biochimice în chimie • 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.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
Introducere. Relația dintre biochimie și celelalte științe ale vieții.	Prelegere, descriere, explicație	2 ore
Componentele moleculare ale celulei. Ierarhia moleculară a celulei. Structuri supramoleculare.	Prelegere, descriere, explicație	2 ore
Proteinele ca efectori principali ai funcțiilor biologice. Interacții proteină-proteină și proteină-ligand. Corelații clinice.	Prelegere, descriere, explicație	2 ore
Modulatori ai activității proteinelor: Izosterie și alosterie. Activatori și inhibitori. Agoniști și antagoniști.		
Căi de reglare a activității biologice a proteinelor: de la turnover la modificări post-tranlaționale. Corelații clinice.	Prelegere, descriere, explicație	2 ore
Complexe multi-enzimatice. Corelații clinice	Prelegere, descriere, explicație	2 ore
Dinamica proteinelor. Mecanisme de distribuție intracelulară a proteinelor.	Prelegere, descriere, explicație	2 ore
Dinamica proteinelor. Mecanisme implicate în degradarea proteinelor.	Prelegere, descriere, explicație	2 ore

Motoare moleculare.	Prelegere, descriere, explicație	2 ore
Glicoproteine și glicolipide. Fenomene de recunoaștere moleculară. Glicobiologia. Implicații medicale	Prelegere, descriere, explicație	2 ore
Semnalizare intra și intercelulară. Căi de transmitere a semnalului.	Prelegere, descriere, explicație	2 ore
Peptidoglicani. Structura pereților celulari bacterieni și fungici. Aplicații în biotehnologie.	Prelegere, descriere, explicație	2 ore
Glicozaminoglicani și proteoglicani. Aplicații în medicină.	Prelegere, descriere, explicație	2 ore
Asociații biomoleculare pe bază de hidrofobicitate. Implicații medicale.	Prelegere, descriere, explicație	2 ore

Bibliografie

12. Thomas M. Devlin. Textbook of Biochemistry with Clinical Correlations. 8th Edition, 2019, ISBN10 111808361X
13. Donald Voet, Biochemistry 4th Edition, 2011, ISBN 978-0-470-57095-1
14. Donald Voet, Judith G. Voet, Charlotte V. Pratt. Fundamentals of Biochemistry: Life at the Molecular Level, 5th Edition, 2016, ISBN-10: 1118918401

8.2 Laborator	Metode de predare	Observații
Analiza proteinelor prin electroforeză în gel de poliacrilamidă în condiții denaturante și non-denaturante.	Dezbateri, Problematizare	8 ore
Detectarea specifică a unei proteine într-un amestec complex: western blotting	Dezbateri, Problematizare	8 ore
Izolarea unei proteine specifice dintr-un amestec complex.	Dezbateri, Problematizare	6 ore
Deaterminarea distribuției intracelulare a unor biomolecule	Dezbateri, Problematizare	4 ore
Prezentarea datelor finale. Colocviu de laborator. Prezentarea proiectelor individuale.	Dezbateri	2 ore

Bibliografie

5. Rodney F. Boyer. Biochemistry Laboratory: Modern Theory and Techniques, 2nd Edition, Pearson Prentice Hall, 2011, ISBN-10: 013604302X.
6. Shawn O. Farrell, Lynne Taylor, Ryan T. Ranallo, Experiments in Biochemistry: A Hands-on Approach, Brooks/Cole Pub Co, 2005, ISBN-10: 049501317X

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	• asimilarea și corectitudinea cunoștințelor;	Examen scris	70%

	<ul style="list-style-type: none"> • capacitatea de a opera cu cunoștințele asimilate în situații concrete; • capacitatea de aplicare în practică, în contexte diferite, a cunoștințelor învățate; • capacitatea de analiză și de corelare a cunoștințelor. 		
10.5 Laborator	<ul style="list-style-type: none"> • asimilarea cunoștințelor referitoare la principiul lucrărilor de laborator; • capacitatea de analiză și interpretare a rezultatelor lucrărilor de laborator • gradul de independență 	Discuții, verificare pe parcurs, colocviu	30%
<p>10.6 Standard minim de performanță</p> <ul style="list-style-type: none"> • însușirea corectă a noțiunilor teoretice de bază și aplicarea acestora în rezolvarea unor aplicații; • efectuarea lucrărilor de laborator și promovarea colocviului de laborator; • cunoașterea principiilor și caracteristicilor de performanță ale metodelor bioanalitice; • răspunsuri corecte la 50% din întrebările din testul de cunoștințe; • prezența la minimum 70% din cursuri. 			

FISA DISCIPLINEI

2019-2020

1. Date despre program

1.1 Institutie de invatamant superior	Universitatea din Bucuresti
a. Facultatea/departamentul	Chimie
b. Catedra	Chimie-Fizică
c. Domeniul de studii	Chimie
1.2 Ciclul de studii	Master
1.3 Programul de studii/ Calificarea	Biomolecule

2. Date despre disciplina

2.1.Denumirea disciplinei	Biochimie computationala						
2.2 Titularul activitatilor de curs	lector dr. Sorana Ionescu						
2.3 Titularul activitatilor de seminar/laborator	lector dr. Sorana Ionescu						
2.4 Anul de studiu	I	2.5 Semestrul	2	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Ob.

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

3.1 Nr de ore pe saptamana	2	Din care 3.2 curs	1	3.3 laborator/seminar	1
3.4 Total ore din planul de invatamant	28	Din care 3.5 curs	14	3.6 laborator/seminar	14
Distributia fondului de timp					ore
Studiul dupa manual, suport de curs, bibliografie si notite					20
Documentare suplimentara in biblioteca, pe platformele electronice de specialitate si pe teren					3
Pregatire laboratoare/seminarii, teme, referate, portofolii si eseuri					5
Tutoriat					4
Examinari					2.5
Alte activitati...					-
3.7 total ore de studiu individual					34.5
3.8 total ore pe semestru					62.5
3.9 Numarul de credite					2.5

4. Preconditii (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> • Cursul reprezinta o continuare a curriculum-ului de nivel licenta si master an I. Înțelegerea acestui curs se bazează pe cunoașterea unor noțiuni elementare prezentate in cadrul cursurilor: <ul style="list-style-type: none"> _ Fizica (licenta, anul I) _ Biochimie (licenta, anul I) _ Structura moleculara (licenta, anul II) _ Noțiuni aprofundate de biochimie (master, an I)
4.2 de competente	<ul style="list-style-type: none"> • Abilități de operare pe calculator (prelucrare de date în programe de calcul tabelar, căutare de informație pe Internet folosind motoare de căutare). • Capacități și atitudini de relaționare și comunicare necesare lucrului în echipe de 2-3 studenți. • Deprinderi de baza necesare in laboratorul de chimie.

5. Conditii (acolo unde este cazul)

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

6. Competente specifice acumulate

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

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

7.1 obiectivul general al disciplinei	Prezentarea conceptelor fundamentale de biochimie structurala, a unor notiuni de baza de bioinformatica, structura si dinamica biopolimerilor, atat ca baze teoretice cat si ca metode/aplicatii si punerea in practica a acestora cu ajutorul unor programe de calcul specializate, in vederea formarii competentelor cognitive si functional-actionale ale studentului.
---------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

7.2 obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> Cursul trateaza notiuni fundamentale de structura si dinamica biopolimerilor, integrand cunostinte de chimie, fizica si biochimie. <ul style="list-style-type: none"> Notiuni de bioinformatica, extragerea si analiza informatiilor structurale din baze de date Modelarea biopolimerilor si a interactiei lor cu liganzii Dinamica proceselor biochimice Gandirea proceselor biochimice la nivel molecular. Imbogatirea cunostintelor de biochimie structurala, prin adaugarea de noi cunostinte, noi explicatii la bagajul deja existent; imbogatirea limbajului de specialitate. Abilitatea de aplicare a cunostintelor de biochimie structurala in ramuri inrudite.
---------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

8. Continuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observatii
1. Notiuni generale de bioinformatica. Baze de date biomoleculare. Extragerea si rationalizarea informatiei structurale din baze de date. Diagrama Ramachandran. Corelatii secventa-structura 3D.	Prelegerea, Explicatia Conversația , Descrierea Problematizarea	
2. Teoria cuantica a sistemelor moleculare. Metoda Hartree-Fock. Suprafete de energie potentiala. Minimizarea energiei. Analiza conformationala. Indici de densitate electronica: sarcina neta, moment de dipol, polarizabilitate, potential electrostatic. Suprafete moleculare. Interactii intermoleculare.	Prelegerea, Explicatia Conversația , Descrierea Problematizarea	
3. Metode de modelare biomoleculara. Aproximatii. Mecanica moleculara; metoda QM/MM. Dinamica moleculara. Docking molecular. Aplicatii	Prelegerea, Explicatia Conversația , Descrierea Problematizarea	
4. Interactii moleculare in sisteme biologice. Geometrie de echilibru, moduri de interactie, situs activ, conformatie activa, constanta de echilibru, termeni energetici.	Prelegerea, Explicatia Conversați a , Descrierea Problematizarea	
5. Modelarea proceselor biochimice prin dinamica moleculara. Simularea ansamblurilor moleculare de interes biomedical. Solvatare. Echilibru. Proprietati statice, proprietati dinamice. Evolutia in timp a ansamblurilor moleculare.	Prelegerea, Explicatia Conversația , Descrierea Problematizarea	

Bibliografie

- Tamar Schlick, Molecular Modeling and Simulation An Interdisciplinary Guide, 2nd edition, Springer Science+Business Media, LLC, New York, USA, 2010.
- Hans-Dieter Holtje, Gerd Folkers, Molecular Modeling, basic principles and applications, VCH Verlagsgesellschaft mbH, Weinheim, Federal Republic of Germany, 1997.
- Dagmar Klostermeier, Markus G. Rudolph, Biophysical Chemistry, CRC Press, Taylor & Francis Group, Boca Raton, USA, 2017.
- James P. Allen, Biophysical Chemistry, Wiley-Blackwell, John Wiley & Sons Ltd, Chichester, UK, 2008.
- C. Stan Tsai, Biomacromolecules : introduction to structure, function, and informatics, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, USA, 2007.
- Oren M. Becker, Alexander D. MacKerell, Jr., Benoit Roux, Masakatsu Watanabe, Computational Biochemistry and Biophysics, Marcel Dekker, Inc., New York, USA, 2001.
- C. Stan Tsai, An introduction to computational biochemistry, Wiley-Liss, Inc., New York, USA, 2002.
- David Sheehan, PHYSICAL BIOCHEMISTRY: PRINCIPLES AND APPLICATIONS, Second Edition, Wiley-Blackwell, John Wiley & Sons Ltd, Chichester, UK, 2009.
- Alberto Podjarny, Annick Dejaegere, Bruno Kieffer, Biophysical Approaches Determining Ligand Binding to Biomolecular Targets, Royal Society of Chemistry, Cambridge, UK, 2011.
- Shawn Doonan, Peptides and Proteins, Tutorial Chemistry Texts, 15, The Royal Society of Chemistry, Cambridge, UK, 2002.
- Zeno Simon, Biochimie cuantica si interactii specifice, Editura Stiintifica, Bucuresti , 1973.
- Ioan Motoc, Structura moleculelor si activitatea biologica, Editura Facla, Timisoara, 1980.

8.2 Laborator/Seminar	Metode de predare	Observatii
1. Vizualizare si analiza structurala a biopolimerilor la nivel molecular	Experimental; Explicatia; Problematizarea, exercitiul.	
2. Extragerea si analiza informatiilor structurale din baze de date	Experimental; Explicatia; Problematizarea,	

	exercitiul.	
3. Analiza conformationala a unei peptide. Graficul Ramachandran	Experimentul; Explicația; Problematizarea, exercitiul.	
4. Suprafete de potential electrostatic si tendinta de formare a legaturilor de hidrogen. Particularizare la bazele azotate	Experimentul; Explicația; Problematizarea, exercitiul.	
5. Inhibitori selectivi ai COX2. Metoda dockingului molecular	Experimentul; Explicația; Problematizarea, exercitiul.	
6. Dinamica moleculara: interactia ADN-ului de tip G-cuadruplex cu liganzii	Experimentul; Explicația; Problematizarea, exercitiul.	
7. Discutii. Exerciții si probleme. Colocviu de laborator	Explicația; Problematizarea, exercitiul.	

Bibliografie

1. Oren M. Becker, Martin Karplus, A Guide To Biomolecular Simulations, Springer, Dordrecht, The Netherlands, 2006.

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

- Prin însușirea conceptelor teoretico-metodologice și abordarea aspectelor practice incluse în disciplina *Biochimie computațională, an I, master Biomolecule*, 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 practice acumulate, să poată corela proprietăți structurale ale biopolimerilor cu funcția lor în procesele biochimice, să trateze probleme ale biochimiei structurale aplicând modelele și teoriile adecvate și să gândească procesele biochimice la nivel molecular. 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:

- _ Chimie biostructurală și biosinteză
- _ Interacții ale sistemelor anorganice cu biomoleculele
- _ Biologie moleculară

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 Rezolvarea corectă a exercițiilor și problemelor.	Examen scris – 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. Intenția de fraudă la examen se pedepsește cu eliminarea din examen. Frauda la examen se pedepsește prin exmatriculare conform regulamentului	70%
10.5 laborator/seminar	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la seminar și laborator. Rezolvarea corectă a temelor pe parcursul semestrului. Rezolvarea sarcinilor practice	Temele de seminar se predau la datele stabilite de comun acord cu studenții. - Testul final de laborator - Temele de laborator - Activitatea desfășurată în laborator /seminar	30%

10.6 Standard minim de performanta	<ul style="list-style-type: none">• Nota 5 (cinci) atat la colocviul de laborator, cat si la examen, conform baremului.• Cunoasterea unor notiuni de baza de bioinformatica, modelare moleculara a biopolimerilor si a proceselor biochimice.
------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

FISA DISCIPLINEI

2019-2020

1. Date despre program

1.4 Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
d. Facultatea/departamentul	Chimie
e. Catedra	Chimie-Fizică
f. Domeniul de studii	Chimie
1.5 Ciclul de studii	Master
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Biomolecule

2. Date despre disciplina

2.1. Denumirea disciplinei	Biofizica						
2.2 Titularul activităților de curs							
2.3 Titularul activităților de seminar/laborator							
2.4 Anul de studiu	I	2.5 Semestrul	2	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Ob.

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

3.1 Nr de ore pe saptamana	2	Din care 3.2 curs	1	3.3 laborator/seminar	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	28	Din care 3.5 curs	14	3.6 laborator/seminar	14
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie si notițe					20
Documentare suplimentara in biblioteca, pe platformele electronice de specialitate si pe teren					3
Pregătire laboratoare/seminarii, teme, referate, portofolii si eseuri					5
Tutoriat					4
Examinări					2.5
Alte activitati...					-
3.7 total ore de studiu individual (poz. 3.8 – poz. 3.4)					34.5
3.8 total ore pe semestru ((poz. 3.9) x 25)					62.5
3.9 Numărul de credite (cf. Planului de învățământ)					2.5

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Cursul reprezintă o continuare a curriculum-ului de nivel licența si master anul I. Înțelegerea acestui curs se bazează pe cunoașterea unor noțiuni elementare prezentate in cadrul cursurilor: Electromagnetism si optica, Anatomia si fiziologia omului, Biochimie analitica, Elemente de statistica matematica si informatica.
4.2 de competente	Abilități de <u>operare pe calculator</u> (Noțiuni de prelucrare si analiza computerizata a datelor experimentale, căutare de informație pe Internet folosind motoare de căutare). Cunoștințe medii de <u>limba engleză</u> . Capacități și aptitudini 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"> Sala de curs dotata cu <u>videoprojector</u>, <u>retroprojector</u>, tabla si cu <u>conexiune la INTERNET</u>, posibilitate de multiplicare in prealabil de materiale ajutatoare. Studenții se vor prezenta la curs cu telefoanele mobile închise. Prezența este obligatorie (70%). Nu va fi acceptată întârzierea.
5.2 de desfășurare a laboratorului/seminar	<ul style="list-style-type: none"> Laborator dotat cu <u>calculatoare</u> și software adecvat, <u>conectate la INTERNET</u>: licență sistem de operare, pachetul Microsoft Office, software adecvat pentru întreținerea bunei

ului	<p>funcționari a mini-rețelei, inclusiv antivirus.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Laborator dotat cu <u>videoproiector</u>, <u>videorecorder</u>, tablă, hârtie de scris A4, <u>folii transparente</u>, creioane și cretă colorată. • Studenții se vor prezenta la seminar/laborator cu telefoanele mobile închise. Prezența obligatorie a studenților la toate activitățile de laborator. Studenții trebuie să participe activ la seminar. Rezolvarea temelor se face pe parcursul semestrului. Studenții vor respecta normele de protecție a muncii.
------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Obs. Amenajarea salilor de curs și de laborator/seminar, accesul, precum și lucrările practice de laborator nu vor discrimina persoanele cu handicap fizic.

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> • Identificarea/cunoașterea, înțelegerea conceptelor, a principalelor legi și principii fizice, biofizice, biochimice, biologice, a teoriilor și metodelor curent utilizate într-un context real; utilizarea lor adecvată în comunicarea profesională. • Descrierea sistemelor fizice, folosind teorii și instrumente specifice biofizice (modele experimentale și teoretice, algoritmi, scheme...). • Analiza critică, utilizarea și aplicarea cunoștințelor și a metodelor pentru explicarea și interpretarea unor variate tipuri de situații, procese, proiecte etc. asociate domeniilor abordate. • Deducerea de formule de lucru pentru calcule cu mărimi fizice utilizând adecvat principiile și legile fizicii, chimiei și biologiei aplicate în științele medicale și farmaceutice. • Utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea de date. • Realizarea de mini-rapoarte științifice pe o temă dată.
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> • Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil, în termenele impuse, cu respectarea normelor deontologice specifice domeniului sub asistentă calificat. • Dobândirea tehnicilor de muncă eficientă în echipă și pentru studiul individual, urmând un plan de lucru prestabilit; atitudine etică față de grup, respect față de diversitate și multiculturalitate; acceptarea diversității de opinie. • 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 (minim necesar: limba engleză).

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

7.1 obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> • CUNOSTINTE: Cursul își propune să contribuie la clarificarea, cunoașterea și implementarea teoriilor, conceptelor și principiilor noi și cele standard, precum și a metodelor de cercetare folosite din biofizica în conexiune cu științele conexe în scopul creării unei imagini de ansamblu asupra domeniului biomedical și farmaceutic ca un sistem dinamic, interactiv, evolutiv și stimulat. Se urmărește constant coroborarea cu noțiunile de bază din biochimie adaptate în tehnologia curentă de practica biomedicală și farmaceutică. La laborator se efectuează aplicații care urmăresc îndeaproape aspecte discutate la curs. • ABILITATI: Absolventul va avea abilități de lucru necesare abordării unui studiu interdisciplinar biofizică-biochimie-bioinformatică/matematică aplicată. • COMPETENTE: Competențele acumulate de absolvent prin însușirea subiectelor abordate în acest curs asigură o integrare mai ușoară a absolvenților în grupe mixte de lucru din domeniul științelor biomedicale. <p>Cursul își propune să dezvolte capacitatea și nivelul de creativitate a studentului, demonstrate prin înțelegerea subiectului abordat interdisciplinar, aplicarea elementelor de bază la situații specifice întâlnite în activitatea curentă de cercetare și, prin discuții, de propuneri de dezvoltare a acestuia.</p>
7.2 obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> • Dobândirea și familiarizarea studenților cu noțiuni și terminologia specifică domeniului și abilitatea de aplicare a cunoștințelor în ramuri înrudite. • Identificarea elementelor-cheie (date de intrare) necesare pentru modelarea unui proces biofizic simplu și rularea unui model simplu.

	<ul style="list-style-type: none"> • Prelucrarea computerizată a unui set de observații asupra principalilor parametri asociați unui sistem biologic. • Îmbogățirea cunoștințelor de științele fundamentale și științele vieții, prin adăugarea de noi cunoștințe, noi explicații la bagajul deja existent; îmbogățirea limbajului de specialitate. • Elaborarea unor studii individuale asupra unei teme specifice date pe baza unui plan de studiu dat.
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Introducere în științele biomedicale. Principii și concepte biofizice, biochimice și biologice ce definesc integritatea și inter-conectivitatea sistemelor biologice.	Prelegerea, descrierea, problematizarea, explicația.	1 ora
2. Prelucrarea informației de către biosisteme. 2.1. Tipuri de stimuli aplicate sistemelor biologice. 2.2. Răspunsul sistemelor biologice. Funcții de transfer. Conceptul de feedback. 2.3. Prelucrarea informației vizuale și auditive. 2.4. Rețele neuronale. 2.5. Proprietăți vasco-elastice ale sistemelor biologice.	Prelegerea, descrierea, problematizarea, explicația, conversația, dezbateră	3 ore
3. Biofizica sistemelor contractile. 3.1. Motoare moleculare, sisteme contractile înalt-organizate, modele funcționale abordate pentru explicarea contracției-relaxării mușchiului striat. 3.2. Parametrii funcționali ce caracterizează mușchiul striat. 3.3. Tehnici micromecanice avansate pentru studiul funcției contractile a mușchiului striat la nivel subcelular. 3.4. Metode perturbatoare pentru studiul contracției musculare. 3.5. Modele animale versus modele de origine umană pentru studiul sistemelor contractile. 3.6. Fiziologia efortului sportiv. Oboseala musculară.	Prelegerea, descrierea, problematizarea, explicația, conversația, dezbateră	4 ore
4. Mecanica cardiacă. 4.1. Contractilitatea miocardului. Relația presiune intraventriculară-volum a ciclului cardiac (diagrama de lucru a inimii). Conceptele de «pre-sarcină» (<i>preload</i>) și «post-sarcină» (<i>afterload</i>) mecanica. Activitatea de autoreglare a funcției contractile cardiace. Legea Frank-Starling. Condiții acute pentru ciclul cardiac. Aplicații ale legii lui Laplace (presiune intraventriculară-tensiunea aplicată miocardului). 4.2. Hipertrofia cardiacă patologică și non-patologică. Aspecte structurale și funcționale ale patologiei cardiace (HCM, DCM, RCM).	Prelegerea, descrierea, problematizarea, explicația, conversația, dezbateră	1 ora
5. Elemente de fizică aplicată în studiul funcției cardio-vasculare. 5.1. Aplicarea conceptului dipolului electric în activitatea cardiacă. Înțelegerea electrocardiogramelor pe baza conceptului de dipol, a derivațiilor uni- și bipolare, a geometriilor și convențiilor actuale. Bazele fizice ale magnetocardiografiei. Magnetocardiograma fetală. 5.2. Măsurarea presiunii arteriale și venoase și a nivelului de saturație a oxigenului. 5.3. Măsurarea debitului și a outputului cardiac. Analiza sunetelor cardiace. Sonocardiografia.	Prelegerea, descrierea, problematizarea, explicația, conversația, dezbateră	4 ore
6. Abordări și tehnologii actuale în științele biomedicale: de la biologia regenerativă la terapia reconstructivă. 1. Relația cercetare fundamentală-medicină experimentală. Materiale biocompatibile pentru medicina regenerativă și repararea tisulară.	Prelegerea, descrierea, problematizarea, explicația,	1 ora

2. Dezvoltarea de sisteme bazate pe celulele stem pluripotente pentru cercetarea fundamentala si pentru aplicații clinice si farmaceutice.	conversația, dezbateră	
Bibliografie (curs si laborator) <ol style="list-style-type: none"> 1. Gutfreund, H., <i>Kinetics for the Life Sciences</i>, Cambridge Univ. Press, 1995 2. Hall, J.E., <i>Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology</i>, with Student Consult (13thEd), Elsevier, 2016 3. Harms, V., <i>Physik für Mediziner und Pharmazeuten</i>, Harms Verlag, Lindhöft, 2010 4. Jacobs, C.R., Huang, H., Kwon, R.Y., <i>Introduction to Cell Mechanics and Mecanobiology</i>, Garland Science, Taylor&Francis Group, NewYork and London, 2013 5. Pape, H.C., Kurtz, A., Silbernagl, S., <i>Physiologie</i> (7. Auflage), Thieme Verlag, Stuttgart, 2014 6. Patrick, G.L., <i>An introduction to Medicinal Chemistry</i> (2nd Ed), Oxford Univ. Press, 2001 7. Popescu, A. <i>Elemente de biofizica moleculara si supramoleculara</i>, Ed All, Bucuresti 1997 8. Popescu, A. <i>Fundamentele biofizicii medicale</i>, Vol I+II, Ed All, Bucuresti, 1994 9. Son, J.H. (Ed), <i>Terahertz-Biomedical Science and Technology</i>, 2014 10. Tadashi, M., <i>Application of Thermodynamics to Biological and Materials Science</i>, InTech, 2011 11. Wilson, K., Walker, J. (Eds), <i>Principles and Techniques of Practical Biochemistry</i> (5thEd), Cambridge Univ. Press, 2004 12. Zabel, H., <i>Kurzlehrbuch Physik</i>, Thieme Verlag, Stuttgart, 2011 13. REBIRTH Cluster of Excellence http://www.rebirth-hannover.de/ si alte articole actuale din jurnale de specialitate 		
8.2 Laborator/Seminar	Metode de predare	Observații
1. a) Prezentarea laboratorului si a lucrărilor practice; protecția muncii. b) Optimizarea corelației dintre debitul sanguin si geometria patului vascular.	Experimentul, Analiza si Explicația, Conversația, Testare ipoteze	1 ora
2. Aplicații ale opticii geometrice in formarea imaginii pe retina. Efectul modificării dioptriei cristalinului.	Experimentul, Analiza si Explicația, Conversația, Testare ipoteze	2 ore
3. Determinarea si interpretarea parametrilor funcționali asociați miofibrilelor utilizând modelarea vizuala orientata obiect.	Experimentul, Analiza si Explicația, Conversația, Testare ipoteze	2 ore
4. Răspunsul miofibrilar la diferite concentrații de calciu. Studiul efectului acumulării ortofosfatului intracelular in timpul exercițiului fizic.	Experimentul, Analiza si Explicația, Conversația, Testare ipoteze	2 ore
5. Studiul autoreglării inimii in condiții acute cu ajutorul diagramelor de lucru presiune-volum. Efectul creșterii volumului intracardiac. Efectul creșterii presiunii intraventriculare. Efectul factorilor inotrop pozitiv si inotrop negativ. Insuficienta cardiaca. Corelația dintre evoluțiile temporale ale relației presiune-volum si a relației forta-lungime.	Experimentul, Analiza si Explicația, Conversația, Testare ipoteze	2 ore
6. Dipolul electric. Derivațiile bipolare. Geometria si convențiile Einthoven. Derivațiile unipolare si pseudo-unipolare. Puncte de referința in geometriile Wilson si Goldberger.	Experimentul, Analiza si Explicația, Conversația, Testare ipoteze	3 ore
7. Determinarea tensiunii arteriale folosind metoda Riva-Rocci-Korotkov. Măsurarea saturației de O ₂ in sânge in diferite condiții.	Experimentul, Analiza si Explicația, Conversația, Testare ipoteze	1 ora
8. Colocviu de laborator	Testarea, Conversația	1 ora
Bibliografie In plus, fata de bibliografia de la curs: aplicații interactive specifice temelor abordate si curent utilizate in cercetare.		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunitatilor epistemice, asociațiilor profesionale si angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

- Pentru înțelegerea unor fenomene complexe de natură interdisciplinară și pentru analiza datelor experimentale din domeniul științelor vieții (cercetare fundamentală și aplicativă, studii de caz...) necesită și cunoștințe de fizică aplicată, precum și cunoașterea unor aplicații software care au implementat modelele biofizice.
- Prin însușirea conceptelor teoretico-metodologice și abordarea aspectelor practice incluse în disciplina *Biofizica, Master anul I*, studenții vor dobândi un bagaj de cunoștințe consistent astfel ca absolvenții vor avea abilități de lucru necesare abordării unui studiu interdisciplinar biofizică-biochimie-bioinformatică/matematică aplicată. Competențele acumulate prin însușirea subiectelor abordate în acest curs asigură o integrare mai ușoară a absolvenților în grupe mixte de lucru din domeniul științelor mediului, în concordanță cu competențele parțiale cerute pentru ocupațiile posibile prevăzute în Grila 1 – RNCIS.
- Noțiunile acumulate de absolvent sunt necesare pentru parcurgerea curriculumului următoarelor cursuri prevăzute în planul de învățământ: Biologia moleculară, Tehnici analitice avansate în studiul biomoleculilor, Polimeri naturali și sintetici biocompatibili.

REPERE METODOLOGICE

- La fiecare ședință de curs studentul va primi material ajutător tipărit conținând scheme/diagrame, exemple, etape de proceduri de calcul care vor fi explicate în detaliu de către profesor în prelegerea sa. Dialogul interactiv profesor-student va reprezenta asigurarea că studenții și-au clarificat noțiunile abordate.
- Pentru fiecare temă abordată la laborator s-a elaborat un referat digital care conține enunțul temei, referința virtuală (acolo unde este cazul), cerințele, etapele de parcurs și rezultatele așteptate. La fiecare ședință de laborator studenții vor lucra pe cât posibil în grupe de câte maxim doi, sub îndrumarea directă a profesorului. Verificarea, interpretarea, discuții asupra rezultatelor se fac de către profesor cu fiecare subgrupă de lucru în parte, la finalul fiecărei ședințe de lucru.
- Profesorul ajută studenții în pregătirea materialului pentru examen. Studenții pot pune întrebări sau discuta aspecte abordate la curs sau laborator în cadrul orelor de consultație a căror programare se face de comun acord profesor-student.
- Prezența la cursuri este o condiție esențială a bunei desfășurări a întregii activități educaționale, astfel că se recomandă frecventarea tuturor cursurilor. Materialul cerut la examen va fi prezentat, discutat la cursuri și laboratoare/seminar. Informarea greșită asupra discuțiilor de la curs/seminar/laborator sau lipsa ei, lipsa unor materiale necesare pregătirii pentru verificări și examen nu pot fi invocate prin absența de la curs. Bibliografia listată cuprinde cel puțin toate subiectele abordate la curs și laborator/seminar, pentru aprofundarea unor subiecte după interesul fiecărui student.
- Participarea studenților la cursuri este necesară întrucât o audiere directă îi ajută la o mai bună înțelegere a noțiunilor predate, la folosirea unui vocabular adecvat, le creează posibilitatea întreținerii unui dialog interactiv precum și a unei integrări în disciplina universitară. Pentru o prezență activă la curs și laborator studenții sunt rugați să revadă materialul prezentat la cursurile și laboratoarele anterioare. Prin participarea la acest curs, studentul consimte să accepte codul de conduită academică prezentat în Carta Universitară, Codul de etică și Regulamentul privind activitatea profesională a studenților. Codul interzice studenților copierea și alte forme de înșelare la examen, plagiatul lucrărilor, prezentarea de documente frauduloase și falsificarea semnăturilor.

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 efectuarea tuturor lucrărilor și de promovarea colocviului. În prima sesiune de examene vor fi primiți doar studenții care au fost prezenți la 10 cursuri (integral) din numărul total de 14 cursuri. Intenția de fraudă la examen se pedepsește cu eliminarea din examen. Frauda la examen se pedepsește prin exmatriculare conform regulamentului.	70%
10.5 laborator/ seminar	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicii tratate la seminar și laborator. Realizarea temelor de la laborator având o atitudine	Colocviu-întrebări din temele de la laborator.	30%

	activă.		
10.6 Standard minim de performanta	Cunoașterea unor noțiuni de baza de biofizica, bioinformatica, modelare a proceselor biofizice, biochimice și biologice prezentate. Notarea se face în scara de note 1-10 și se ponderează corespunzător. Examenul se consideră promovat cu nota 5.		

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	BIOMOLECULE

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Tehnici de separare si caracterizare a biomoleculilor						
2.2 Titularul activităților de curs							
2.3 Titularul activităților de laborator							
2.4 Anul de studiu	I	2.5 Semestrul	II	2.6 Tipul de evaluare	Examen scris	2.7 Regimul disciplinei	obligatorie

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					21
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					21
Tutoriat					2
Examinări					2
Alte activități					-
3.7 Total ore studiu individual					69
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"> • Metode instrumentale de analiză chimică • Metode de separare în chimia analitică
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> • Abilități de lucru în laboratorul de chimie analitică

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> • Punctualitate • Conversații și interacțiuni permanente
5.2 de desfășurare a laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> • Prezența obligatorie, • Punctualitate; atenție; implicare în efectuarea lucrărilor de laborator • Ținuta de laborator adecvată: halat, caiet, calculator de birou • Prezentarea referatelor și a rezultatelor obținute în ultima ședință de laborator

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitatea de a recunoște și descrie conceptele, abordările, teoriile și metodele analitice de separare și caracterizare a biomoleculilor • Dezvoltarea aptitudinilor de specialist / cercetător în domeniul chimiei analitice pentru o abordare corectă a unor aspecte noi legate de analiza biochimică • Abilități în utilizarea sistemelor de separare și de interpretare a spectrelor de masă a biomoleculilor • Abilități de utilizare a programelor PC pentru calcularea corectă a rezultatelor • Aprofundarea limbii engleze pentru studierea literaturii de specialitate în vederea elaborării unor lucrări / proiecte profesionale sau de cercetare sau de dezvoltare a noi metode de analiză biochimică
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> • Autonomie și responsabilitate în studiul individual al problemelor legate de separarea și caracterizarea biomoleculilor • Capacitatea de coordonare și adaptare a activităților de studiu și practice la lucrul în echipă; • Atitudini de relaționare, comunicare deschisă și cooperantă, de autoreglare a comportamentului în raport cu ceilalți colegi / membri ai echipei de lucru; • Autoevaluarea performanțelor profesionale și acceptarea evaluării din partea forurilor superioare • Conștientizarea nevoilor de formare continuă, informare și documentare în domeniul tehnicilor analitice de studiu al biomoleculilor și al domeniilor conexe • Integritate morală, atitudine critică și forță de convingere în promovarea valorilor autentice ale comunității științifice

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> • Aprofundarea tehnicilor moderne de separare, identificare, caracterizare și cuantificare a celor mai importante specii biologice din diferite tipuri de probe
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> • Formarea capacității de înțelegere a principiilor metodelor analitice abordate • Capacitatea de a pregăti probele biochimice, de a stabili și optimiza parametrii operaționali ai metodelor analitice de separare și de detectie • Capacitatea de a selecta metoda analitică adecvată separării și caracterizării unor biomolecule din anumite tipuri de probe • Deprinderea abilităților de a lucra cu sistemele analitice specifice în vederea caracterizării și determinării unor compuși biochimici • Dezvoltarea capacității de comunicare în cadrul unei echipe multidisciplinare de lucru. • Învățarea modului de calcul al datelor experimentale, de interpretare a lor și de identificare a surselor de erori în vederea obținerii de rezultate corecte.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Mărimi fundamentale în cromatografie. Retenție, eficiență, selectivitate, rezoluție. (2 ore)	Prelegere participativă; explicativă; dezbateri	
2. Mecanisme de separare în cromatografia de lichide cu aplicații în studiul biomoleculilor: mecanismul de fază inversă (RP), mecanismul de excludere sterică (SEC), mecanismul de schimb ionic (IEC), mecanismul de interacție hidrofobă (HIC), mecanisme de separare chirală. (2 ore)	Prelegere participativă; explicativă; dezbateri	
3. Principiile separărilor cromatografice multi-dimensionale. Multidimensionalitate și comprehensivitate. Modalități practice de cuplare a două dimensiuni cromatografice. (2 ore)	Prelegere participativă; explicativă; dezbateri; problematizare	
4. Pregătirea probelor biologice. Derivatizare și secvențiere în cazul biomoleculilor. Extracție în fază solidă (SPE) pe materiale cu acces restricționat (RAM). (2 ore)	Prelegere participativă; explicativă; dezbateri; problematizare	
5. Detectori pentru tehnicile cromatografice utilizate în separarea biomoleculilor. Detectori bazați pe chemi și bioluminescență. (2 ore)		

6. Spectrometria de masă pentru detectia și studiul biomoleculilor. Principiile spectrometriei de masă. Cuplarea spectrometriei de masă la tehnicile cromatografice (hifenare). Mase moleculare medii, monoizotopice și nominale. Structura unui spectrometru de masă. (2 ore)	Prelegere participativa; explicatie; dezbateri	
7. Surse de ionizare în spectrometria de masă. Surse de ionizare din gază gazoasă și din faze condensate (lichidă și solidă). Impactul cu electroni și ionizarea chimică. Surse de ionizare la presiune atmosferică: electrospray, nano-electrospray, APCI, MALDI. Surse de ionizare DART în spectrometria de masă (ambient mass spectrometry). Efecte de matrice în sursele de ionizare din spectrometria de masă. (4 ore)	Prelegere participativa; explicatie; dezbateri; problematizare	
8. Analizoare de masă de joasă și înaltă rezoluție. Analizor de masă cu măsurarea timpului de zbor (ToF), trapa ionică (IT) și rezonanța ionică ciclotronică (ICR). (4 ore)	Prelegere participativa; explicatie; dezbateri; problematizare	
9. Arhitecturi MS, tandem MS/MS și MS multidimensional (MS ⁿ). Modalități de fragmentare a ionilor precursori (bazate pe coliziune, iradiere și captura de electroni). Detectie MS/MS decalată în timp sau spațiu. (2 ore)	Prelegere participativa; explicatie; dezbateri; problematizare	
10. Spectre de masă. Maniere de interpretare a spectrelor de masă (pentru biomolecule cu masă moleculară mică sau mare). Informații cantitative și calitative în spectrele de masă. (2 ore)	Prelegere participativa; explicatie; dezbateri; problematizare	
11. Spectrometria de masă cu măsurarea mobilității ionilor (IMMS). Principii de funcționare. posibilități de identificare a conformației macrobiomoleculilor. (2 ore)	Prelegere participativa; explicatie; dezbateri; problematizare	
12. Separarea biomoleculilor prin metode electroforetice. Electroforeză pe gel și electroforeză capilară zonală. Principii și aplicații. (2 ore)	Prelegere participativa; explicatie; dezbateri; problematizare	

Bibliografie

1. Metode de Separare (curs universitar), V. David, A. Medvedovici, Editura Universității din București; **2008**, ISBN 973-737-215-8
2. Encyclopedia of Analytical Science, Academic Press Limited, London, **1995** – reeditare **2005**
3. Liquid Chromatography–Mass Spectrometry, W.M.A. Niessen, , CRC Press, Taylor & Francis, **2006**
4. Mass Spectrometry for the Novice, J. Greaves, J. Roboz, CRC Press, Taylor & Francis, **2014**
5. Introduction to Mass Spectrometry of Biomolecules, Theory and Principles, M. Jovanović, Nova Science Publishers, Inc, **2016**
6. Time-of-Flight Mass Spectrometry, Instrumentation and Applications in Biological Research, R.J. Cotter, American Chemical Society, **1997**.
7. MALDI MS, A practical Guide to Instrumentation, Methods and Applications, Eds F. Hillenkamp, J. Peter-Katalinic, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KgaA, **2014**.
8. Mass Spectrometry in Structural Biology and Biophysics. Architecture, Dynamics, and Interaction of Biomolecules, I.A. Kaltashov, S.J. Eyles, John Wiley & Sons, Inc, **2012**.
9. Computational and Statistical Methods for Protein Quantification by Mass Spectrometry, I. Eidhammer, H. Barsnes, G. E. Eide, L. Martens, John Wiley & Sons, Ltd, **2013**..
10. The power of ion mobility-mass spectrometry for structural characterization and the study of conformational dynamics, F. Lanucara, S.W. Holman, C.J. Gray, C.E. Evers, Nature Chemistry, 6, 281-294, **2014**.
11. CE/MS Principles and Practices, A guidebook for novices and practitioners, Agilent, www.agilent.com/chem/cems

8.2 Laborator	Metode de predare	Observații
1. Norme de protecție a muncii. Norme generale de etică a cercetării în domeniul studiilor clinice destinate bioechivalenței. Măsurile organizatorice pentru buna desfășurare a laboratorului. (4 ore)	Descriere; explicatie; conversatie; problematizare	
2. Interpretarea spectrelor MS ² . Reacții de fragmentare a ionului precursor. Studiu individual (fiecare student interpretează un spectru de masă; utilizarea software-ului ISIS Draw pentru calculul maselor ionice exacte). (4 ore)	Experiment; descriere; explicatie; conversatie; problematizare	
3. Evaluarea critică a unui articol de cercetare în domeniul bioanalizei (fiecare student evaluează independent câte o publicație în limba engleză având ca subiect de studiu aplicații bioanalitice). Evaluarea lucrării se prezintă oral de către student, prezentarea fiind apreciată printr-o notă). (4 ore)	Expunere, descriere; explicatie; conversatie; problematizare	
4. Separarea cromatografică a unui amestec de aminoacizi în urma derivatizării cu OPA prin HPLC/DAD (4 ore)	Experiment; descriere; explicatie; conversatie; problematizare	

5. Separarea imonuglobulinelor prin electroforeză pe gel (4 ore)	Experiment; descriere; explicatie; conversatie; problematizare	
6. Precipitarea proteinelor plasmatice din probe de plasmă sangvină. Aplicație în cazul determinării unei substanțe active farmaceutic în probe de plasma prin HPLC/DAD (4 ore)	Experiment; descriere; explicatie; conversatie; problematizare	
7. Precipitarea proteinelor plasmatice din probe de plasmă sangvină. Efecte de matrice generate de modalitatea de precipitare a proteinelor plasmatic. Aplicație în cazul determinării unei substanțe active farmaceutic în probe de plasma prin HPLC/MS-MS	Experiment; descriere; explicatie; conversatie; problematizare	
Bibliografie		
<ol style="list-style-type: none"> 1. LC-GC, Solutions for Separation Science, www.chromatographyonline.com, 36(s2), 2018 2. Spectroscopy, Solutions for Materials Analysis, www.spectroscopyonline.com, 34 (s2), 2019 3. Understanding Mass Spectra: A Basic Approach, R.M. Smith, John Wiley & Sons, Inc., 2004 4. Methods in Molecular Biology, Mass, Spectrometry of Proteins and Peptides, Ed. J.R. Chapman, Humana Press Inc., vol 146 5. Recent developments in liquid chromatography–mass spectrometry and related techniques, M.I Holcapek, R. Jirásko, M. Lída, J. Chromatogr. A. 1259, 3– 15, 2012 6. Applications of Ion Mobility-Mass Spectrometry in Carbohydrate Chemistry and Glycobiology, Y. Mu, B.L. Schulz, V. Ferro, Molecules, 23, 2557, 1-17, 2018, 		

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

<ul style="list-style-type: none"> • Disciplina imbogateste cunostintele fundamentale si practice privind metodele moderne de bioanaliză, in acord cu asteptarile comunitatii epistemice. • Se asigura familiarizarea cu metodele de separare și dozare a substanțelor active / metaboliților activi în fluide biologice. Se asigura absolventilor un plus de cunostinte utile pentru o integrare rapida si usoara in domenii de activitate extrem de specializate si performante (studii clinice, bioechivalența produselor farmaceutice)..

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Acuratețea și calitatea tratării subiectelor de examen	Examen scris	80%
10.5 Laborator	Aprecierea prezentării orale a evaluării articolului de specialitate. Evaluarea activității din cadrul laboratorului și a corectitudinii interpretării spectrului de masă.	Prezentare orală	20%
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> • Participarea la examenul final este conditionata de -participarea la activitatile de laborator si obtinerea notei minime de promovare - 5 (cinci). - examenul se considera promovat cu nota 5 (cinci). 			