

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	CHIMIE
1.3. Departamentul	CHIMIE ANORGANICĂ, ORGANICĂ, BIOCHIMIE, ȘI CATALIZĂ
1.4. Domeniul de studii	CHIMIE
1.5. Ciclul de studii	MASTER
1.6. Programul de studii	BIOMOLECULE

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	BIOLOGIE MOLECULARĂ						
2.2. Titularul activităților de curs	Prof. Dr. Ileana Cornelia Fărcășanu						
2.3. Titularul activităților de seminar	Ș.I. Dr. Lavinia Ruță						
2.4. Anul de studiu	I	2.5. Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	DSIN

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	2	3.2. Din care Curs	1	3.3. Seminar	1
3.4. Total ore din planul de învățământ	28	3.5. Din care Curs	14	3.6. Seminar	14
Distribuția fondului de timp					Ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					50
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					50
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					20
Tutorat					2
Alte activități					0
3.7. Total ore de studiu individual					122
3.8. Total ore pe semestru					150
3.9. Număr de credite					6

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Chimie organică, Biochimie generală, Chimie analitică
4.2. de competențe	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 seminarului/ 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. Rezultatele învățării

Cunoștințe	- Studentul/absolventul înțelege principiile tehnologiilor de manipulare genetică și ale ingineriei genetice. - Studentul/absolventul cunoaște și explică procesele de sinteză și degradare a biomoleculelor în celule. - Studentul/absolventul înțelege și descrie rolul biomoleculelor în procesele de semnalizare celulară. - Studentul/absolventul înțelege și descrie mecanismele de replicare, transcriere și traducere a materialului genetic. - Studentul/absolventul înțelege și descrie mecanismele de reglare a expresiei genice.
Aptitudini	- Studentul/absolventul aplică tehnici de ADN recombinant pentru analiza și modificarea expresiei genice. - Studentul/absolventul aplică tehnici de biologie moleculară pentru studiul sintezei și degradării biomoleculelor. - Studentul/absolventul analizează și interpretează mecanismele de semnalizare celulară. - Studentul/absolventul aplică tehnici de biologie moleculară pentru studiul reglării expresiei genice. - Studentul/absolventul aplică tehnici de biologie moleculară pentru studiul replicării, transcrierii și traducerii materialului genetic.
Responsabilitate și autonomie	- Studentul/absolventul planifică și execută experimente de biologie moleculară, respectând bunele practici de laborator și reglementările bioetice. - Studentul/absolventul gestionează experimentele de biologie moleculară, respectând normele de siguranță și etică - Studentul/absolventul aplică cunoștințele de semnalizare celulară pentru dezvoltarea de noi strategii terapeutice, respectând normele etice și de siguranță. - Studentul/absolventul gestionează experimentele de biologie moleculară, respectând normele de siguranță și etică. - Studentul/absolventul gestionează experimentele de biologie moleculară, respectând normele de siguranță și etică.

7. Conținuturi

7.1. Curs	Metode de predare	Observații
7.1. Introducere. Bazele moleculare ale vieții și ale sistemelor vii. Determinismul genetic al proceselor biochimice.	Prelegere frontală, dialog, suport video, suport electronic, utilizare de resurse educaționale digitale interactive	2 ore
7.1.2. Studiu comparativ ADN- ARN, structură versus funcție.		2 ore
7.1.3. Structura secundară a ADN. Replicare și replizom. Amplificarea in vitro a ADN. Colecții genomice.		2 ore
7.1.4. Structuri secundare ARN. Denaturarea și hibridizarea acizilor nucleici.		2 ore
7.1.5. Gene și promotori. Mecanismul transcripției genice. Revers-transcripția. Colecții ADNc.		2 ore
7.1.6. Clase de ARN. Factori care reglează transcripția genelor.		2 ore

7.1.7. Noțiuni de transcriptomică. Tehnici microarray și RNA sequencing.		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		
7.2 Seminar	Metode de predare	Observații
7.2.1. Clivarea plasmidelor cu combinații de enzime de restricție. Analiza fragmentelor de ADN prin electroforeză în gel de agaroză. Maparea restricțională.	Lucrări practice de laborator, suport video, utilizare de resurse digitale	4 ore
7.2.2. Amplificarea și purificarea unei gene prin tehnica PCR (Polymerase Chain Reaction).	✓ Demonstrația ✓ Experimentul dirijat	4 ore
7.2.3. Clonarea unei gene amplificate prin PCR în vectori de clonare plasmidali (de amplificare sau de expresie).	✓ Învățarea prin descoperire	4 ore
7.2.7. Prezentarea datelor finale. Colocviu de laborator. Prezentarea proiectelor individuale.	✓ Algoritmizarea ✓ Conversația științifică ✓ Studiul de caz ✓ Învățarea prin proiect	2 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		

8. 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.

9. Evaluare

Tip de activitate	9.1. Criterii de evaluare	9.2. Metode de evaluare	9.3. Pondere din nota finală
9.4. Curs	• asimilarea și corectitudinea cunoștințelor;	Examen scris	70%

	• 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.		
9.5. Seminar	• 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%
Standard minimum de performanță	• 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.		

Data Completării

Semnătura titularului de curs
Prof. Dr. Ileana Fărcășanu

Semnătura titularului de seminar
Sl. Dr. Lavinia Ruță

Data avizării în departament

Semnătura Directorului de Departament
Prof. Dr. Ioan-Cezar Marcu

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	CHIMIE
1.3. Departamentul	CHIMIE ANORGANICĂ, ORGANICĂ, BIOCHIMIE, ȘI CATALIZĂ
1.4. Domeniul de studii	CHIMIE
1.5. Ciclul de studii	MASTER
1.6. Programul de studii	BIOMOLECULE

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	MECANISME MOLECULARE CELULARE						
2.2. Titularul activităților de curs	Prof. Dr. Ileana Cornelia Fărcășanu						
2.3. Titularul activităților de seminar	Ș.I. Dr. Lavinia Ruță						
2.4. Anul de studiu	I	2.5. Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	DSIN

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	2	3.2. Din care Curs	1	3.3. Seminar	1
3.4. Total ore din planul de învățământ	28	3.5. Din care Curs	14	3.6. Seminar	14
Distribuția fondului de timp					Ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					50
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					50
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					20
Tutorat					2
Alte activități					0
3.7. Total ore de studiu individual					122
3.8. Total ore pe semestru					150
3.9. Număr de credite					6

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Chimie organică, Biochimie generală, Chimie analitică
4.2. de competențe	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 seminarului/ 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. Rezultatele învățării

Cunoștințe	- Studentul/absolventul înțelege principiile tehnologiilor de manipulare genetică și ale ingineriei genetice. - Studentul/absolventul cunoaște și explică procesele de sinteză și degradare a biomoleculelor în celule. - Studentul/absolventul înțelege și descrie rolul biomoleculelor în procesele de semnalizare celulară. - Studentul/absolventul înțelege și descrie mecanismele de replicare, transcriere și traducere a materialului genetic. - Studentul/absolventul înțelege și descrie mecanismele de reglare a expresiei genice.
Aptitudini	- Studentul/absolventul aplică tehnici de ADN recombinant pentru analiza și modificarea expresiei genice. - Studentul/absolventul aplică tehnici de biologie moleculară pentru studiul sintezei și degradării biomoleculelor. - Studentul/absolventul analizează și interpretează mecanismele de semnalizare celulară. - Studentul/absolventul aplică tehnici de biologie moleculară pentru studiul reglării expresiei genice. - Studentul/absolventul aplică tehnici de biologie moleculară pentru studiul replicării, transcrierii și traducerii materialului genetic.
Responsabilitate și autonomie	- Studentul/absolventul planifică și execută experimente de biologie moleculară, respectând bunele practici de laborator și reglementările bioetice. - Studentul/absolventul gestionează experimentele de biologie moleculară, respectând normele de siguranță și etică - Studentul/absolventul aplică cunoștințele de semnalizare celulară pentru dezvoltarea de noi strategii terapeutice, respectând normele etice și de siguranță. - Studentul/absolventul gestionează experimentele de biologie moleculară, respectând normele de siguranță și etică. - Studentul/absolventul gestionează experimentele de biologie moleculară, respectând normele de siguranță și etică.

7. Conținuturi

7.1. Curs	Metode de predare	Observații
7.1.1. Codul genetic și biosinteza proteinelor.		2 ore
7.1.2. Procesarea post-translațională a proteinelor.		2 ore
7.1.3. Proiecte genomice. Biologia moleculară în epoca post-genomică.		2 ore
7.1.4. Epigenetică.		2 ore
7.1.5. Tehnici de clonare moleculară. Vectori de clonare		2 ore
7.1.6. Ingineria genetică și biotehnologia		2 ore
7.1.7. Ingineria metabolică. Biologia sintetică.		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

7.2 Seminar	Metode de predare	Observații
7.2.1. Exprimarea unei genei clonate în celule gazdă.		4 ore
7.2.2. Izolarea ARN mesager total. Analiza cantitativă (spectroscopie UV) și calitativă (electroforeză în gel de agaroză).		4 ore
7.2.3. Obținerea <i>in vitro</i> a ADNc prin procesul de revers-transcripție.		4 ore
7.2.7. Prezentarea datelor finale. Colocviu de laborator. Prezentarea proiectelor individuale.		2 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

8. 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.

9. Evaluare

Tip de activitate	9.1. Criterii de evaluare	9.2. Metode de evaluare	9.3. Pondere din nota finală
9.4. Curs	• 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%
9.5. Seminar	• asimilarea cunoștințelor referitoare la principiul lucrărilor de laborator; • capacitatea de analiză și interpretare a rezultatelor lucrărilor de laborator	Discuții, verificare pe parcurs, colocviu	30%

	gradul de independență		
Standard minimum de performanță	• 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.		

Data Completării

Semnătura titularului de curs
Prof. Dr. Ileana Fărcășanu

Semnătura titularului de seminar
Sl. Dr. Lavinia Ruță

Data avizării în departament

Semnătura Directorului de Departament
Prof. Dr. Ioan-Cezar Marcu

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	CHIMIE
1.3. Departamentul	CHIMIE ANALITICĂ ȘI CHIMIE-FIZICĂ
1.4. Domeniul de studii	CHIMIE
1.5. Ciclul de studii	MASTER
1.6. Programul de studii	BIOMOLECULE

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	BIOCHIMIE ANALITICĂ AVANSATĂ						
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. Dr. Lucian Rotariu						
2.3. Titularul activităților de laborator	Conf. Dr. Lucian Rotariu						
2.4. Anul de studiu	I	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	DSIN

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	3.2. Din care Curs	2	3.3. Laborator	2
3.4. Total ore din planul de învățământ	56	3.5. Din care Curs	28	3.6. Laborator	28
Distribuția fondului de timp					Ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					50
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					40
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					35
Tutorat					14
Alte activități					5
3.7. Total ore de studiu individual					144
3.8. Total ore pe semestru					200
3.9. Număr de credite					8

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	- Chimie analitică calitativă și cantitativă. - Analiza instrumentală (metode spectrometrice de analiză, metode electrochimice de analiză) - Metode analitice de separare - Compuși organici multifuncționali și heterocicli
4.2. de competențe	Cunoștințe cu privire la: tehnici și metode analitice, metode spectrometrice și electrometrice de analiză, compuși organici cu funcțiuni mixte.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	- telefoanele mobile vor fi închise pe toată durata cursului. - sală de curs prevăzută cu tablă și videoproiector.
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	- efectuarea tuturor lucrărilor practice - respectarea normelor de protecție a muncii în laborator

6. Rezultatele învățării

Cunoștințe	- Studentul/absolventul identifică și descrie principiile utilizate în biochimia analitică, aplică cunoștințele de biochimie și chimie analitică dobândite anterior în scopul dezvoltării unor metode de analiză biochimice/biosenzori cu aplicații în controlul calității alimentelor, controlul calității mediului și laboratorul clinic. - Studentul/absolventul formulează rapoarte științifice și prezintă rezultatele documentării și experimentelor în domeniul biochimiei analitice avansate. - Studentul/absolventul descrie și integrează cunoștințe specifice și interdisciplinare în scopul dezvoltării unor metode biochimice de analiză/biosenzori enzimatici, biosenzori bazati de celule sau imunosenzori pentru determinarea unor compuși de interes biochimic.
Aptitudini	- Studentul/absolventul evaluează și analizează tehnicile experimentale pentru a realiza determinarea unor biomolecule/a utiliza biomoleculele în dezvoltarea unor metode biochimice de analiză. - Studentul/absolventul aplică principii științifice pentru dezvoltarea capacității de prelucrare digitală și interpretare critică a datelor experimentale în laboratorul de biochimie analitică și pentru redactarea și prezentarea unor rapoarte științifice. - Studentul/absolventul investighează, analizează critic și aplică metode interdisciplinare adecvate pentru a rezolva probleme teoretice și practice în laboratorul de biochimie analitică.
Responsabilitate și autonomie	- Studentul/absolventul utilizează individual instrumente/ tehnici moderne de laborator, proiectează experimente, interpretează și analizează în mod corespunzător rezultatele obținute. Studentul/absolventul proiectează situații de învățare focalizate pe dezvoltarea tehnicilor și metodelor experimentate specifice laboratoarelor de biochimie analitică. - Studentul/absolventul întocmește și prezintă rapoarte științifice respectând normele eticii în colectarea și redactarea rezultatelor din laboratorul de biochimie analitică. - Studentul/absolventul își asumă responsabilitatea de a gestiona colaborări interdisciplinare, de a se integra responsabil într-un colectiv de lucru; de a-și asuma sarcini clare pe care le presupune munca în echipă și de a coordona activități în cadrul echipelor de lucru.

7. Conținuturi

7.1. Curs	Metode de predare	Observații
7.1.1 Biomolecule și interacții biochimice. Rolul biomoleculelor în chimia analitică.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea Problematizarea; Dezbaterea	2 ore
7.1.2 Metode enzimatic de analiză.		2 ore
7.1.3 Aplicații ale metodelor enzimatic în analiza clinică și controlul produselor alimentare de fermentație.		2 ore
7.1.4-7.1.6 Definirea, clasificarea și caracterizarea biosenzorilor. Traductori utilizați la realizarea biosenzorilor. Biomolecule utilizate la realizarea biosenzorilor. Caracteristicile de răspuns ale biosenzorilor.		6 ore
7.1.7. Tehnicile de imobilizare a biomoleculelor.		2 ore
7.1.8-7.1.9 Biosenzori enzimatici. Generații de biosenzori enzimatici. Biosenzori enzimatici pentru determinarea substratelor. Biosenzori enzimatici bazați pe inhibiție enzimatică.		4 ore
7.1.10. Sisteme bioanalitice de detecție bazate pe celule. Principii de funcționare și aplicații analitice.		2 ore

7.1.11. Interacția antigen-anticorp aplicată în analiza biochimică. Metode imunochimice de analiză în mediu omogen și eterogen: principii si aplicații.		2 ore
7.1.12. Biosenzori de afinitate – imunosenzori.		2 ore
7.1.13. Microbalanța cu cristale piezoelectrice (QCM) și rezonanța plasmonilor de suprafață (SPR) în studiul interacției Ag-Ac. Aplicații analitice.		2 ore
7.1.14. Aplicații ale metodelor bioanalitice în laboratorul clinic, controlul calității alimentelor și mediului. Avantajele, limitările si perspectivele metodelor bioanalitice.		2 ore
Bibliografie: • Biosenzori. Aplicatii si perspective, C. Bala,V. Magearu, Ed. Ars Docendi, 2003. • Tehnologia biosenzorilor, C. Bala, Ed. Universității din București, 2004 • 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. • Biosensors and environmental health, editori V.R. Preedy, V.B. Patel, CRS Press, 2012 • Analytical biochemistry, D. J. Holme, H. Peck, third edition, John Wiley & Sons Inc., New York, 1998		
7.2 Laborator	Metode de predare	Observații
Protecția muncii. Prezentarea laboratorului și a lucrărilor de laborator. Stabilirea metodologiei de lucru și pregatirea unui raport de cercetare.	Descrierea; Explicația; Conversația; Problematizarea.	4 ore
Realizarea si caracterizarea unui biosenzor enzimatic amperometric. Etape de realizare. 1. Realizarea si caracterizarea unui traductor electrochimic bazat pe electrozi serigrafiați modificali chimic (optimizare parametri, stabilirea domeniului liniar de răspuns, a sensibilității, limitei de detecție și a limitei de cuantificare). 2. Determinarea activitatii enzimatic a enzimei utilizate pentru realizarea biosenzorului. 3. Realizarea biosenzorului enzimatic. Imobilizarea enzimei pe suprafata traductorului electrochimic. 4. Caracterizarea biosenzorului enzimatic (optimizare parametri, stabilirea domeniului dinamic si liniar de răspuns, a sensibilității, limitei de detecție și a limitei de cuantificare)	Descrierea; Explicația; Experimentul; Conversația; Problematizarea.	20 ore
Prezentarea raportului de cercetare.	Descrierea; Explicația; Conversația; Problematizarea.	4 ore
Bibliografie: - Controlul analitic al proceselor biotehnologice, L. Rotariu, C. Bala, V. Magearu, Ed. Universității din București, 2004. - Biochemical techniques: theory and practice, J.F. Robyt, B.J. White, Waveland Press,1990		

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

• Integrarea rapidă a absolvenților în cercetare, în laboratoare control analitic al produselor alimentare, laborator clinic. • Conținutul disciplinei este în concordanță cu ceea ce se studiază în alte centre universitare de prestigiu din străinătate. • Validarea și integrarea conținutului disciplinei cu cerințele angajatorilor.
--

9. Evaluare

Tip de activitate	9.1. Criterii de evaluare	9.2. Metode de evaluare	9.3. Pondere din nota finală
9.4. Curs	- 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 final scris fata in fata sau online	70%
9.5. Laborator	- asimilarea cunoștințelor referitoare la principiul lucrărilor de laborator; - capacitatea de analiză și interpretare a rezultatelor lucrărilor de laborator.	Colocviu	30%
Standard minimum de performanță	- efectuarea lucrărilor de laborator și promovarea colocviului de laborator - 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 conform baremului - nota 5 (cinci) la examen.		

Data Completării

Semnătura titularului de curs

Conf. Dr. Lucian Rotariu

Semnătura titularului de laborator

Conf. Dr. Lucian Rotariu

Data avizării în departament

**Semnătura Directorului de
Departament**

Lector dr. Adina Răducan

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Chimie
1.3. Departamentul	Chimie
1.4. Domeniul de studii	Chimie
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii	Biomolecule

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	ETICĂ ȘI INTEGRITATE ACADEMICĂ						
2.2. Titularul activităților de curs	Lector Dr. Delia-Laura Popescu						
2.3. Titularul activităților de seminar							
2.4. Anul de studiu	1	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	V	2.7. Regimul disciplinei	DAPROF

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	1	3.2. Din care Curs	1	3.3. Seminar	
3.4. Total ore din planul de învățământ	14	3.5. Din care Curs	14	3.6. Seminar	
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					14
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					14
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					14
Tutorat					5
Alte activități: examinări, participare la simulări și studii de caz aplicate etc.					14
3.7. Total ore de studiu individual					61
3.8. Total ore pe semestru					75
3.9. Număr de credite					3

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Nu este cazul.
4.2. de competențe	Nu este cazul.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală (Amfiteatru) cu dotări multimedia (calculator, videoproiector, tabla smart etc.); conectare la internet; acces la bibliografia recomandată
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Nu este cazul.

6. Rezultatele învățării

Cunoștințe	- Studentul/absolventul înțelege și descrie principiile etice care guvernează cercetarea asupra mecanismelor de reparare a ADN-ului și utilizarea tehnicilor de biologie moleculară. - Studentul/absolventul definește conceptele fundamentale de etică și integritate academică aplicabile domeniului chimiei și cercetării științifice. - Studentul/absolventul recunoaște și descrie implicațiile etice ale cercetării asupra mecanismelor moleculare ale metabolismului celular, inclusiv în contextul aplicării clinice sau biotehnologice. - Studentul/absolventul înțelege principiile etice și reglementările legale care guvernează utilizarea tehnologiilor de manipulare genetică și inginerie genetică. - Studentul/absolventul redactează și prezintă rapoarte științifice în mod clar și coerent, utilizând surse documentare relevante și validate. - Studentul/absolventul descrie și corelează concepte etice, științifice și juridice specifice, aplicabile în contexte academice și de cercetare interdisciplinară.
-------------------	---

Aptitudini	- Studentul/absolventul aplică principiile eticii și integrității academice în proiectarea și desfășurarea experimentelor de biologie moleculară, cu accent pe cercetarea asupra ADN-ului. - Studentul/absolventul analizează și evaluează situații relevante de integritate academică din domeniul chimiei, aplicând conceptele etice pentru interpretarea responsabilă a rezultatelor științifice. - Studentul/absolventul interpretează în mod responsabil datele experimentale privind procesele metabolice, respectând normele de integritate academică și principiile eticii științifice în formularea ipotezelor de cercetare. - Studentul/absolventul aplică responsabil tehnici de ADN recombinant, respectând normele de bioetică, drepturile individuale și principiile integrității în cercetare. - Studentul/absolventul aplică principiile științifice și normele academice pentru structurarea, argumentarea și susținerea conținutului lucrărilor scrise. - Studentul/absolventul aplică metode și principii etice din domenii conexe (chimie, biologie, drept, tehnologie) pentru a analiza și soluționa situații complexe privind integritatea academică și cercetarea responsabilă.
Responsabilitate și autonomie	- Studentul/absolventul gestionează activitatea experimentală respectând reglementările privind siguranța în laborator și normele etice privind manipularea informațiilor genetice și a datelor sensibile. - Studentul/absolventul utilizează în mod responsabil tehnici și proceduri de laborator, respectând normele de siguranță, etică profesională și bune practici în cercetarea chimică. - Studentul/absolventul propune și gestionează experimente privind metabolismul biomolecular în conformitate cu reglementările etice, asumându-și responsabilitatea pentru validitatea, corectitudinea și comunicarea rezultatelor. - Studentul/absolventul planifică și execută experimente de biologie moleculară, respectând bunele practici de laborator și reglementările bioetice. - Studentul/absolventul întocmește și prezintă rapoarte științifice respectând normele eticii în colectarea și redactarea rezultatelor. - Studentul/absolventul își asumă responsabilitatea de a gestiona colaborări interdisciplinare și de a coordona activități care promovează etica și integritatea în cadrul echipelor academice sau de cercetare.

7. Conținuturi

7.1. Curs	Metode de predare	Observații
7.1.1. Fundamentele eticii și integrității în mediul academic - etică, deontologie și integritate – definiții, istoric, terminologie - Fundamentele eticii și integrității academice: principii și valori - Rolul eticii și integrității în educație, știință și cercetare Carta europeană a cercetătorilor și Codul de conduită pentru integritatea în cercetare	Prelegere, studii de caz, aplicație practică dirijată, dezbateri, analiză critică, exemple.	2 ore
7.1.2. Comunicarea științifică și etica autoratului - Dialogul științific și originalitatea rezultatelor cercetării - Frauda intelectuală: terminologie, reglementări legale - Autoratul și dreptul de proprietate în cercetarea științifică - Plagiatul, autoplagiul și alte forme de abateri academice Comunicarea științifică și normele deontologice		2 ore

7.1.2. Comunicarea științifică și etica autoratului • Dialogul științific și originalitatea rezultatelor cercetării • Frauda intelectuală: terminologie, reglementări legale • Autoratul și dreptul de proprietate în cercetarea științifică • Plagiatul, autoplagiatul și alte forme de abateri academice • Comunicarea științifică și normele deontologice		2 ore
7.1.3. Conduita în cercetare și metodologia științifică • Etica metodelor de cercetare • Ambiguitatea rezultatelor științifice și dilemele etice • Etica din spatele proiectelor de cercetare • Etica cercetării experimentale: riscuri, transparență și responsabilitate • Superficialitate vs. fabricație: colectarea, gestionarea și diseminarea datelor		2 ore
7.1.4. Conduita etică în colaborarea academică și viața comunității științifice • Etica muncii în echipă în cercetarea științifică și diseminarea rezultatelor • Comportamentul studenților, relațiile academice și responsabilitățile în mediul universitar • Libertatea academică și limitele etice • Codul academic de etică și deontologie • Structura și rolul comisiilor de etică universitare		2 ore
7.1.5. Integritatea academică în era digitală • Provocări etice în mediul digital • Utilizarea tehnologiei în educație și cercetare • Instrumente de detectare a plagiatului: avantaje și limitări • Baze de date online de brevete și articole științifice • Documentarea și provocările generate de evoluția rapidă a mass-mediei.		2 ore
7.1.6. Mecanisme legale și instituționale pentru asigurarea integrității academice • Plagiatul: perspective legale și academice • Standarde și reglementări în cercetare și învățământul superior • Definirea integrității academice și standardele instituționale • Proceduri disciplinare, sancțiuni și consecințe: analiză pe studii de caz reale • Studii de caz privind abaterile și urmările lor legale		2 ore
7.1.7. Proprietatea industrială și etica inovației • Proprietatea industrială: brevete, modele de utilitate, desene industriale, mărci • Tratatate internaționale în domeniul brevetării • Exploatarea legală și managementul drepturilor • Managementul brevetării în cercetarea academică și industrială		2 ore
Bibliografie: Documente legislative și instituționale 1. Legea nr. 206/2004 privind buna conduită în cercetarea științifică, dezvoltarea tehnologică și inovare (<i>actualizată</i>) 2. Legea Învățământului Superior nr. 199/2023, cu modificările și completările ulterioare 3. Ordinul Ministerului Educației nr. 3485/2016 privind utilizarea programelor recunoscute pentru detectarea plagiatului în lucrările științifice 4. Codul de etică și integritate academică al Universității din București 5. CIOMS & OMS – <i>Ghiduri internaționale de etică pentru cercetarea în domeniul sănătății care implică subiecți umani</i>, Geneva: CIOMS, 2016 6. Codul european de conduită pentru integritatea în cercetare – ALLEA, ediția revizuită, 2017 Lucrări generale 7. Papadima, Liviu (coord.) – <i>Deontologie academică. Curriculum-cadru</i>, Editura Universității din București, 2017 8. Șercan, Emilia – <i>Deontologie academică. Ghid practic</i>, Editura Universității din București, 2017 9. Socaciu, Emanuel și colab. – <i>Etică și integritate academică</i>, Editura Universității din București, 2018		

10. Bretag, Tracey Ann (ed.) – *Handbook of Academic Integrity*, Springer Verlag, Singapore, 2016
11. Macfarlane, Bruce – *Researching with Integrity: The Ethics of Academic Enquiry*, Routledge, Londra, 2009
12. Shamoo, Adil E., Resnik, David B. – *Responsible Conduct of Research*, ediția a III-a, Oxford University Press, Oxford, 2015
13. Sutherland-Smith, Wendy – *Plagiarism, the Internet and Student Learning: Improving Academic Integrity*, Routledge, New York, 2008
14. Stebbins, Leslie F. – *Student Guide to Research in the Digital Age: How to Locate and Evaluate Information Sources*, Libraries Unlimited, Westport, CT, 2006
15. Articole științifice și studii de caz puse la dispoziție de către titularul de curs pe parcursul semestrului.

7.2 Seminar	Metode de predare	Observații
Bibliografie:		

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

Cursul „etică și integritate academică” este conceput pentru a familiariza studenții masteranzi cu normele și standardele morale și etice care definesc conceptul de integritate în activitatea academică și de cercetare. Studenții care finalizează cu succes acest curs vor fi capabili să înțeleagă, să interpreteze și să aplice adecvat aceste standarde, să identifice diferite forme de încălcare a integrității academice și să recunoască sancțiunile aferente. Cursul urmărește dezvoltarea abilităților de analiză și gândire critică necesare evaluării acțiunilor și activităților relevante din domeniul didactic și al cercetării. Scopul acestui curs este creșterea nivelului de integritate în munca intelectuală a studenților, nu doar pentru consolidarea mediului academic și a comunității științifice, ci și pentru a răspunde așteptărilor viitorilor angajatori, prin formarea unor profesioniști capabili să aplice și să respecte etica și integritatea profesională pe parcursul carierei. Temele cursului abordează aspecte de mare relevanță în contextul actual al învățământului superior, atât în România, cât și pe plan internațional.

9. Evaluare

Tip de activitate	9.1. Criterii de evaluare	9.2. Metode de evaluare	9.3. Pondere din nota finală
9.4. Curs	• Participare activă la prelegeri, discuții și dezbateri etice • Interes demonstrat și pregătire adecvată privind temele cursului • Claritate, coerență și originalitate în formularea și exprimarea ideilor • Capacitatea de a identifica și interpreta probleme etice în context academic și de cercetare • Aplicarea normelor, reglementărilor și codurilor etice relevante • Gândire critică și raționament etic aplicate în analiză • Utilizarea unor exemple relevante și justificarea corespunzătoare a argumentelor • Profunzimea și structura analizei studiului de caz • Citarea corectă și integrarea surselor academice • Respectarea principiilor integrității academice, inclusiv originalitatea și citarea corectă	Forma de evaluare: Verificare – cursul este evaluat prin sistemul calificativelor Admis / Respins Evaluarea continuă: – Observarea participării la discuții și activități de învățare – Contribuții orale în cadrul seminarilor și dezbaterilor pe studii de caz Evaluarea finală: – Prezentarea unui studiu de caz ce implică aspecte de etică academică sau integritate în cercetare – Evaluarea se face pe baza relevanței conținutului, analizei critice, argumentării și structurii prezentării	Evaluarea continuă (participarea activă la activitățile cursului): 30% Evaluarea finală (prezentarea și analiza unui studiu de caz relevant pentru etica academică sau integritatea cercetării): 70%
9.5. Seminar			
Standard minimum de performanță	Pentru a primi calificativul ADMIS, studentul trebuie să demonstreze: • Înțelegerea de bază a conceptelor-cheie privind etica și integritatea academică.		

	• Capacitatea de a identifica cel puțin o problemă etică relevantă în contextul practicii academice sau de cercetare. • Participarea activă la activitățile și discuțiile din cadrul cursului. • Finalizarea și prezentarea orală a unui studiu de caz relevant, coerent și care reflectă efort personal. • Respectarea standardelor de integritate academică, inclusiv citarea corectă a surselor și lipsa plagiatului (studiul de caz trebuie să treacă testul antiplagiat). Nerespectarea acestor criterii minime va conduce la acordarea calificativului RESPINS.
--	---

Data Completării

Semnătura titularului de curs
Lecturer Dr. Delia-Laura Popescu

Semnătura titularului de seminar

**Data avizării în
departament**

Semnătura Directorului de Departament
Prof. Dr. Habil. Ioan-Cezar Marcu

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI
1.2. Facultatea	CHIMIE
1.3. Departamentul	CHIMIE ANORGANICĂ, ORGANICĂ, BIOCHIMIE ȘI CATALIZĂ
1.4. Domeniul de studii	CHIMIE
1.5. Ciclul de studii	MASTER
1.6. Programul de studii	BIOMOLECULE

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	ACTIVITATE DE CRECETARE						
2.2. Titularul activităților de curs	Coordonator ȘL Dr. Lavinia Ruță Fiecare cadrul didactic coordonator al lucrării de disertație						
2.3. Titularul activităților de seminar							
2.4. Anul de studiu	I	2.5. Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	V	2.7. Regimul disciplinei	DAPROF

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	6	3.2. Din care Curs		3.3. Laborator	6
3.4. Total ore din planul de învățământ	84	3.5. Din care Curs	28	3.6. Laborator	84
Distribuția fondului de timp					Ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					60
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					20
Tutorat					10
Alte activități					6
3.7. Total ore de studiu individual					116
3.8. Total ore pe semestru					200
3.9. Număr de credite					8

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Noțiuni fundamentale de chimie și biochimie
4.2. de competențe	- Abilități de lucru în laboratorul de chimie - Abilități operare PC, - Abilități utilizare software Microsoft Word, Excel / Origin, PowerPoint si software de specialitate - Abilități de comunicare utilizând expresii/termeni asociați parametrilor statistici - Cunoștințe de limbă engleză

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Nu este cazul
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Obligativitatea echipării corespunzătoare în laborator și a respectării normelor de protecție a muncii.

	• Implicare în efectuarea experimentelor de laborator. • Prezentarea referatelor și a rezultatelor obținute. • Asigurarea accesului la echipamente PC cu software adecvate.
--	---

6. Rezultatele învățării

Cunoștințe	• Studentul/absolventul recunoaște și descrie mecanismele moleculare implicate în metabolismul celular și în reglarea acestuia. • Studentul/absolventul înțelege principiile tehnologiilor de manipulare genetică și ale ingineriei genetice. • Studentul/absolventul formulează rapoarte științifice și prezintă rezultatele documentării și experimentelor. • Studentul/absolventul descrie și integrează cunoștințe specifice și interdisciplinare în activitatea profesională.
Aptitudini	• Studentul/absolventul interpretează date experimentale privind procesele metabolice și integrează cunoștințele pentru a formula ipoteze de cercetare. • Studentul/absolventul aplică tehnici de ADN recombinant pentru analiza și modificarea expresiei genice. • Studentul/absolventul aplică principiile științei pentru redactarea și prezentarea unor rapoarte științifice. • Studentul/absolventul aplică metode interdisciplinare adecvate pentru a rezolva probleme chimice complexe, teoretice și practice.
Responsabilitate și autonomie	• Studentul/absolventul propune și gestionează experimente privind metabolismul biomolecular, asumându-și responsabilitatea pentru interpretarea rezultatelor. • Studentul/absolventul planifică și execută experimente de biologie moleculară, respectând bunele practici de laborator și reglementările bioetice. • Studentul/absolventul întocmește și prezintă rapoarte științifice respectând normele eticii în colectarea și redactarea rezultatelor. • Studentul / absolventul își asumă responsabilitatea de a gestiona colaborări interdisciplinare și de a coordona activități în cadrul echipelor de lucru.

7. Conținuturi

7.1. Curs	Metode de predare	Observații
Nu este cazul.		
Bibliografie		
7.2 Laborator	Metode de predare	Observații
7.2.1. Stabilirea temei de cercetare	Explicația Conversație.	2 ore
7.2.2. Studiul bazelor internaționale de date în legătura cu tema de cercetare decisă	Descriere. Exemplificare Studiu individual și de literatură. Explicația	12 ore
7.2.3. Evaluarea datelor de literatură. Selecția a minimum 20 – 50 articole de literatură relevante pentru tema de cercetare aleasă.	Conversație. Descriere. Exemplificare	20 ore
7.2.4. Lectura atentă a materialelor bibliografice selectate. Evaluarea critică a referințelor alese. Studiul literaturii academice de specialitate recomandate de către îndrumătorul științific, precum și studiul surselor considerate relevante de către student, în funcție		20 ore

de tema de cercetare aleasă.		
7.2.5. Redactarea referatului pentru semestrul conform normelor de etică și deontologia profesională. Condiții tehnice – instrucțiuni privind modelele de formatare, de organizare grafică, de utilizare a stilului de redactare recomandat prin Regulamentul de finalizare a studiilor al Facultății de Chimie.		10 ore
7.2.6. Inițializarea unor studii preliminare de laborator care să ateste fezabilitatea tematicii propuse.		10 ore
7.2.7. Intocmirea prezentării (în format PowerPoint, Prezi, Libre Office, Canva etc.) pentru susținerea Referatului 1. Discuții ale îndrumătorului cu studenții despre: - organizarea și structurarea prezentării; - conținutul prezentării; - organizarea timpului de prezentare. Simularea susținerii publice a referatului.		10 ore
Bibliografie		

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

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

9. Evaluare

Tip de activitate	9.1. Criterii de evaluare	9.2. Metode de evaluare	9.3. Pondere din nota finală
9.4. Verificare	Calitatea referatului Calitatea prezentării Capacitatea de a răspunde la întrebări	Prezentare orală	100 %
Standard minimum de performanță	Prezența la cel puțin 80 % din orele de activitate de cercetare prevăzute în planul de învățământ. Admis		

Data Completării

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar

**Data avizării în
departament**

**Semnătura Directorului de
Departament**
Prof. Dr. Ioan-Cezar Marcu

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	CHIMIE
1.3. Departamentul	CHIMIE ANORGANICĂ, ORGANICĂ, BIOCHIMIE ȘI CATALIZĂ
1.4. Domeniul de studii	CHIMIE
1.5. Ciclul de studii	MASTER
1.6. Programul de studii	BIOMOLECULE

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	CAPITOLE SPECIALE DE BIOCHIMIE MEDICALĂ						
2.2. Titularul activităților de curs	Ș.I. Dr Lavinia Ruță						
2.3. Titularul activităților de seminar	Ș.I. Dr Lavinia Ruță						
2.4. Anul de studiu	I	2.5. Semestrul	II	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	DAPROF

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	3.2. Din care Curs	2	3.3. Seminar	2
3.4. Total ore din planul de învățământ	56	3.5. Din care Curs	28	3.6. Seminar	28
Distribuția fondului de timp					Ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					50
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					50
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					40
Tutorat					2
Alte activități					2
3.7. Total ore de studiu individual					144
3.8. Total ore pe semestru					200
3.9. Număr de credite					8

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Chimie organică, Biochimie generală, Chimie analitică.
4.2. de competențe	Tehnici elementare de separare, identificare și cuantificare.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sistem de video-proiecție
5.2. de desfășurare a seminarului/ 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. Rezultatele învățării

Cunoștințe	• Studentul/absolventul recunoaște și descrie mecanismele moleculare implicate în metabolismul celular și în reglarea acestuia. • Studentul/absolventul înțelege și descrie mecanismele de interacțiune între biomolecule și medicamente. • Studentul/absolventul înțelege și descrie rolul biomoleculelor în procesele de semnalizare celulară • Studentul/absolventul formulează rapoarte științifice și prezintă rezultatele documentării și experimentelor. • Studentul/absolventul descrie și integrează cunoștințe specifice și interdisciplinare în activitatea profesională.
Aptitudini	• Studentul/absolventul interpretează date experimentale privind procesele metabolice și integrează cunoștințele pentru a formula ipoteze de cercetare. • Studentul/absolventul analizează și evaluează efectele farmacologice ale interacțiunilor biomoleculelor cu medicamentele. • Studentul/absolventul analizează și interpretează mecanismele de semnalizare celulară. • Studentul/absolventul aplică principiile științei pentru redactarea și prezentarea unor rapoarte științifice. • Studentul/absolventul aplică metode interdisciplinare adecvate pentru a rezolva probleme chimice complexe, teoretice și practice.
Responsabilitate și autonomie	• Studentul/absolventul propune și gestionează experimente privind metabolismul biomolecular, asumându-și responsabilitatea pentru interpretarea rezultatelor. • Studentul/absolventul aplică cunoștințele de farmacologie pentru dezvoltarea de noi terapii, respectând normele etice și de siguranță. • Studentul/absolventul aplică cunoștințele de semnalizare celulară pentru dezvoltarea de noi strategii terapeutice, respectând normele etice și de siguranță. • Studentul/absolventul întocmește și prezintă rapoarte științifice respectând normele eticii în colectarea și redactarea rezultatelor • Studentul/absolventul își asumă responsabilitatea de a gestiona colaborări interdisciplinare și de a coordona activități în cadrul echipelor de lucru.

7. Conținuturi

7.1. Curs	Metode de predare	Observații
7.1.1. Introducere. Relația dintre biochimie și celelalte științe ale vieții.	Prelegere frontală, dialog, suport video, suport electronic, utilizare de resurse educaționale digitale interactive	2 ore
7.1.2. Componentele moleculare ale celulei. Ierarhia moleculară a celulei. Structuri supramoleculare.		2 ore
7.1.3. Proteinele ca efectori principali ai funcțiilor biologice. Interacții proteină-proteină și proteină-ligand.		2 ore
7.1.4. Modulatori ai activității proteinelor: Izosterie și alosterie. Activatori și inhibitori. Agoniști și antagoniști.		2 ore
7.1.5. Căi de reglare a activității biologice a proteinelor: de la turnover la modificări post-tranlaționale.		2 ore
7.1.6. Complexe multi-enzimatice.		2 ore

7.1.7. Dinamica proteinelor. Mecanisme de distribuție intracelulară a proteinelor.		2 ore
7.1.8. Dinamica proteinelor. Mecanisme implicate în degradarea proteinelor.		2 ore
7.1.9. Motoare moleculare.		2 ore
7.1.10. Glicoproteine și glicolipide. Fenomene de recunoaștere moleculară. Glicobiologia.		2 ore
7.1.11. Semnalizare intra și intercelulară. Căi de transmitere a semnalului.		2 ore
7.1.12. Peptidoglicani. Structura pereților celulari bacterieni și fungici. Aplicații în biotehnologie.		2 ore
7.1.13. Glicozaminoglicani și proteoglicani. Aplicații în medicină.		2 ore
7.1.14. Asociații biomoleculare pe bază de hidrofobicitate.		2 ore
Bibliografie: - David L Nelson;Michael M Cox, Lehninger Principles of Biochemistry, 7th Edition, 2017, ISBN-10: 9781464126116 - Charles M. Grisham and Reginald H. Garrett, Biochemistry 6th Edition, 2016, ISBN-10: 1305577205 - Donald Voet, Biochemistry 4th Edition, 2011, ISBN 978-0-470-57095-1 - Donald Voet, Judith G. Voet, Charlotte V. Pratt. Fundamentals of Biochemistry: Life at the Molecular Level, 5th Edition, 2016, ISBN-10: 1118918401		
7.2 Seminar	Metode de predare	Observații
7.2.1. Analiza proteinelor prin electroforeză în gel de poliacrilamidă în condiții denaturante și non-denaturante.	Lucrări practice, utilizare de resurse digitale	8 ore
7.2.2. Detectarea specifică a unei proteine într-un amestec complex: western blotting	✓ Demonstrația ✓ Experimentul dirijat	8 ore
7.2.3. Izolarea unei proteine specifice dintr-un amestec complex.	✓ Învățarea prin descoperire	6 ore
7.2.4. Deaterminarea distribuției intracelulare a unor biomolecule		4 ore
7.2.5. Prezentarea datelor finale. Colocviu de laborator. Prezentarea proiectelor individuale.	✓ Studiul de caz ✓ Învățarea prin proiect	2 ore
Bibliografie: - Rodney F. Boyer. Biochemistry Laboratory: Modern Theory and Techniques, 2nd Edition, Pearson Prentice Hall, 2011, ISBN-10: 013604302X. - Shawn O. Farrell, Lynne Taylor, Ryan T. Ranallo, Experiments in Biochemistry: A Hands-on Approach, Brooks/Cole Pub Co, 2005, ISBN-10: 049501317X		

8. 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. - 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.

9. Evaluare

Tip de activitate	9.1. Criterii de evaluare	9.2. Metode de evaluare	9.3. Pondere din nota finală
9.4. Curs	• asimilarea și corectitudinea cunoștințelor;	Examen scris	70%

	• 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.		
9.5. Seminar	• 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%
Standard minimum de performanță	• 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.		

Data Completării

Semnătura titularului de curs

Ș.I. Dr Lavinia Ruță

Semnătura titularului de seminar

Ș.I. Dr Lavinia Ruță

**Data avizării în s
departament**

**Semnătura Directorului de
Departament**

Prof. Dr. Ioan-Cezar Marcu

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	CHIMIE
1.3. Departamentul	CHIMIE ANORGANICĂ, ORGANICĂ, BIOCHIMIE ȘI CATALIZĂ
1.4. Domeniul de studii	CHIMIE
1.5. Ciclul de studii	MASTER
1.6. Programul de studii	BIOMOLECULE

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	CHIMIA BIOMOLECULARĂ A FUNCȚIEI ȘI DISFUNCȚIEI CELULARE						
2.2. Titularul activităților de curs	Ș.I. Dr Lavinia Ruță						
2.3. Titularul activităților de seminar	Ș.I. Dr Lavinia Ruță						
2.4. Anul de studiu	I	2.5. Semestrul	II	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	OPT

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	3.2. Din care Curs	2	3.3. Seminar	2
3.4. Total ore din planul de învățământ	56	3.5. Din care Curs	28	3.6. Seminar	28
Distribuția fondului de timp					Ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					30
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					30
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					20
Tutorat					2
Alte activități					6
3.7. Total ore de studiu individual					88
3.8. Total ore pe semestru					150
3.9. Număr de credite					6

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Chimie organică, Biochimie generală, Chimie analitică.
4.2. de competențe	- Înțelegerea mecanismelor moleculare fundamentale - Capacitatea de analiză a datelor experimentale.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sistem de video-proiecție
5.2. de desfășurare a seminarului/ 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. Rezultatele învățării

Cunoștințe	• Studentul/absolventul recunoaște și descrie mecanismele moleculare implicate în metabolismul celular și în reglarea acestuia. • Studentul/absolventul înțelege și descrie mecanismele de interacțiune între biomolecule și medicamente. • Studentul/absolventul înțelege și descrie rolul biomoleculelor în procesele de semnalizare celulară • Studentul/absolventul formulează rapoarte științifice și prezintă rezultatele documentării și experimentelor. • Studentul/absolventul descrie și integrează cunoștințe specifice și interdisciplinare în activitatea profesională.
Aptitudini	• Studentul/absolventul interpretează date experimentale privind procesele metabolice și integrează cunoștințele pentru a formula ipoteze de cercetare. • Studentul/absolventul analizează și evaluează efectele farmacologice ale interacțiunilor biomoleculelor cu medicamentele. • Studentul/absolventul analizează și interpretează mecanismele de semnalizare celulară. • Studentul/absolventul aplică principiile științei pentru redactarea și prezentarea unor rapoarte științifice. • Studentul/absolventul aplică metode interdisciplinare adecvate pentru a rezolva probleme chimice complexe, teoretice și practice.
Responsabilitate și autonomie	• Studentul/absolventul propune și gestionează experimente privind metabolismul biomolecular, asumându-și responsabilitatea pentru interpretarea rezultatelor. • Studentul/absolventul aplică cunoștințele de farmacologie pentru dezvoltarea de noi terapii, respectând normele etice și de siguranță. • Studentul/absolventul aplică cunoștințele de semnalizare celulară pentru dezvoltarea de noi strategii terapeutice, respectând normele etice și de siguranță. • Studentul/absolventul întocmește și prezintă rapoarte științifice respectând normele eticii în colectarea și redactarea rezultatelor • Studentul/absolventul își asumă responsabilitatea de a gestiona colaborări interdisciplinare și de a coordona activități în cadrul echipelor de lucru.

7. Conținuturi

7.1. Curs	Metode de predare	Observații
1. Introducere în biochimia funcției celulare	Prelegere frontală, dialog, suport video, suport electronic, utilizare de resurse educaționale digitale interactive	2 ore
2. Biomolecule și arhitectura funcțională a celulei		2 ore
3. Mecanisme de control al expresiei genice		2 ore
4. Transducția semnalului și comunicarea intercelulară		2 ore
5. Bioenergetica și metabolismul integrat		2 ore
6. Stresul oxidativ și apărare antioxidantă		2 ore
7. Proteostază și degradarea biomoleculară		2 ore
8. Moartea celulară: apoptoză, necroză, autofagie		2 ore
9. Disfuncția mitocondrială		2 ore

10. Inflamația moleculară și rolul biomoleculelor semnal		2 ore
11. Biomolecule în cancer: mutații, semnalizare, microambient tumoral		2 ore
12. Biomarkeri moleculari și metode avansate de detecție (proteomică, metabolomică)		2 ore
13. Studii de caz integrative: boli metabolice, neurodegenerare, toxicologie moleculară		2 ore
14. Farmacogenomică		2 ore

Bibliografie:

1. David L Nelson; Michael M Cox, Lehninger Principles of Biochemistry, 7th Edition, 2017, ISBN-10: 9781464126116
2. Charles M. Grisham and Reginald H. Garrett, Biochemistry 6th Edition, 2016, ISBN-10: 1305577205
3. Donald Voet, Biochemistry 4th Edition, 2011, ISBN 978-0-470-57095-1
4. Donald Voet, Judith G. Voet, Charlotte V. Pratt. Fundamentals of Biochemistry: Life at the Molecular Level, 5th Edition, 2016, ISBN-10: 1118918401

7.2 Seminar	Metode de predare	Observații
7.2.1. Evaluarea stresului oxidativ celular prin măsurarea speciilor reactive de oxigen (ROS)	Lucrări practice, utilizare de resurse digitale ✓ Demonstrația ✓ Experimentul dirijat ✓ Învățarea prin descoperire ✓ Studiul de caz ✓ Învățarea prin proiect	2 ore
7.2.2. Determinarea activității superoxid dismutazei (SOD) și catalazei în <i>S. cerevisiae</i>		2 ore
7.2.3. Integritatea membranei celulare evaluată prin colorarea cu coloranți specifici		2 ore
7.2.4. Analiza degradării proteinelor prin sistemul ubiquitină–proteazom		2 ore
7.2.5. Analiza legării unui ligand la o proteină prin tehnici de fluorescență		2 ore
7.2.6. Studiul intercalării compușilor aromatici (ex. acridină) în ADN prin tehnici de fluorescență		2 ore
7.2.7. Prezentarea datelor finale. Colocviu de laborator. Prezentarea proiectelor individuale.		2 ore

Bibliografie:

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

8. 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. • 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.

9. Evaluare

Tip de activitate	9.1. Criterii de evaluare	9.2. Metode de evaluare	9.3. Pondere din nota finală
9.4. Curs	• asimilarea și corectitudinea cunoștințelor;	Examen scris	70%

	• 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.		
9.5. Seminar	• 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%
Standard minimum de performanță	• 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.		

Data Completării

Semnătura titularului de curs

Ș.I. Dr Lavinia Ruță

Semnătura titularului de seminar

Ș.I. Dr Lavinia Ruță

**Data avizării în s
departament**

**Semnătura Directorului de
Departament**

Prof. Dr. Ioan-Cezar Marcu

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI
1.2. Facultatea	FACULTATEA DE CHIMIE
1.3. Departamentul	CHIMIE FIZICĂ
1.4. Domeniul de studii	CHIMIE
1.5. Ciclul de studii	MASTER
1.6. Programul de studii	BIOMOLECULE

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	BIOCHIMIE COMPUTAȚIONALĂ				
2.2. Titularul activităților de curs	lector dr. Sorana Ionescu				
2.3. Titularul activităților de seminar	lector dr. Sorana Ionescu				
2.4. Anul de studiu	I	2.5. Semestrul	II	2.6. Tipul de evaluare	E
2.7. Regimul disciplinei					DSIN

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	2	3.2. Din care Curs	1	3.3. Seminar/laborator	1
3.4. Total ore din planul de învățământ	28	3.5. Din care Curs	14	3.6. Seminar/laborator	14
Distribuția fondului de timp					Ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					35
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					15
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					15
Tutorat					5
Alte activități (examinări)					2
3.7. Total ore de studiu individual					72
3.8. Total ore pe semestru					100
3.9. Număr de credite					4

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Cursul reprezintă o continuare a curriculum-ului de nivel licență și master an I. Înțelegerea acestui curs se bazează pe cunoașterea unor noțiuni elementare prezentate în cadrul cursurilor: Fizica (licență, anul I) Biochimie (licență, anul I) Structura moleculară (licență, anul II) Noțiuni aprofundate de biochimie (master, an I)
4.2. de competențe	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 bază necesare în laboratorul de chimie.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Studenții se vor prezenta la curs cu telefoanele mobile închise. • Prezența este obligatorie (70%). • Nu va fi acceptată întârzierea.
--------------------------------	---

5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	• Studenții se vor prezenta la seminar/laborator cu telefoanele mobile închise. • Prezența obligatorie a studenților la toate activitățile de laborator/seminar • Predarea rezultatelor lucrărilor de laborator este obligatorie • Studenții trebuie să participe activ la seminar. Rezolvarea temelor se face pe parcursul semestrului. • Studenții vor respecta normele de protecție a muncii.
--	--

6. Rezultatele învățării

Cunoștințe	• Studentul/absolventul cunoaște și explică principiile și metodele de analiză bioinformatică. • Studentul/absolventul cunoaște și explică principiile și metodele de analiză a structurilor tridimensionale ale biomoleculelor. • Studentul/absolventul formulează rapoarte științifice și prezintă rezultatele documentării și experimentelor. • Studentul/absolventul descrie și integrează cunoștințe specifice și interdisciplinare în activitatea profesională.
Aptitudini	• Studentul/absolventul utilizează instrumente bioinformatică pentru analiza datelor biologice. • Studentul/absolventul utilizează tehnici de analiză structurală pentru determinarea structurilor tridimensionale ale biomoleculelor. • Studentul/absolventul aplică principiile științei pentru redactarea și prezentarea unor rapoarte științifice. • Studentul/absolventul aplică metode interdisciplinare adecvate pentru a rezolva probleme chimice complexe, teoretice și practice.
Responsabilitate și autonomie	• Studentul/absolventul interpretează rezultatele analizelor bioinformatică, respectând normele etice și de siguranță. • Studentul/absolventul interpretează rezultatele analizelor structurale, respectând normele etice și de siguranță. • Studentul/absolventul întocmește și prezintă rapoarte științifice respectând normele eticii în colectarea și redactarea rezultatelor. • Studentul/absolventul își asumă responsabilitatea de a gestiona colaborări interdisciplinare și de a coordona activități în cadrul echipelor de lucru.

7. Conținuturi

7.1. Curs	Metode de predare	Observații
7.1.1. Noțiuni generale de bioinformatică. Analiza secvențială. Alinierea secvențială. Corelații secvență-structură 3D. Baze de date biomoleculare. Extragerea și rationalizarea informației structurale din baze de date. Graficul Ramachandran.	Prelegerea, Explicația Conversația, Descrierea Problematizarea	2h
7.1.2. Suprafețe de energie potențială. Puncte critice. Minimizarea energiei. Analiza conformatională.		2h
7.1.3. Teoria cuantică a sistemelor moleculare. Metoda Hartree-Fock. Metode post-HF. Densitate electronică. Suprafețe moleculare.		2h
7.1.4. Metode de modelare biomoleculară statică. Mecanica moleculară; metoda QM/MM; metode coarse-grained. Simularea solvării		2h
7.1.5. Dinamica moleculară.		2h

Ecuatii de mişcare. Algoritmul Verlet, Leapfrog. Energia potenţială. Energia cinetică şi energia termică. Annealing simulat. Aplicatii 7.1.6. Interactii moleculare in sisteme biologice. Interactii intermoleculare. Geometrie de echilibru, moduri de interactie, situs activ, conformatie activa, constanta de echilibru, termeni energetici. 7.1.7. Modelarea proceselor biochimice prin dinamica moleculara. Simularea ansamblurilor moleculare de interes biomedical. Solvatare. Echilibru. Proprietati statice, proprietati dinamice. Evolutia in timp a ansamblurilor moleculare.		2h 2h
Bibliografie: 1. Tamar Schlick, Molecular Modeling and Simulation An Interdisciplinary Guide, 2nd edition, Springer Science+Business Media, LLC, New York, USA, 2010. 2. Hans-Dieter Holtje, Gerd Folkers, Molecular Modeling, basic principles and applications, VCH Verlagsgesellschaft mbH, Weinheim, Federal Republic of Germany, 1997. 3. Dagmar Klostermeier, Markus G. Rudolph, Biophysical Chemistry, CRC Press, Taylor & Francis Group, Boca Raton, USA, 2017. 4. James P. Allen, Biophysical Chemistry, Wiley-Blackwell, John Wiley & Sons Ltd, Chichester, UK, 2008. 5. C. Stan Tsai, Biomacromolecules : introduction to structure, function, and informatics, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, USA, 2007. 6. Oren M. Becker, Alexander D. MacKerell, Jr., Benoit Roux, Masakatsu Watanabe, Computational Biochemistry and Biophysics, Marcel Dekker, Inc., New York, USA, 2001. 7. C. Stan Tsai, An introduction to computational biochemistry, Wiley-Liss, Inc., New York, USA, 2002. 8. David Sheehan, PHYSICAL BIOCHEMISTRY: PRINCIPLES AND APPLICATIONS, Second Edition, Wiley-Blackwell, John Wiley & Sons Ltd, Chichester, UK, 2009. 9. Alberto Podjarny, Annick Dejaegere, Bruno Kieffer, Biophysical Approaches Determining Ligand Binding to Biomolecular Targets, Royal Society of Chemistry, Cambridge, UK, 2011. 10. Shawn Doonan, Peptides and Proteins, Tutorial Chemistry Texts, 15, The Royal Society of Chemistry, Cambridge, UK, 2002. 11. Zeno Simon, Biochimie cuantica si interactii specifice, Editura Stiintifica, Bucuresti , 1973. 12. Ioan Motoc, Structura moleculelor si activitatea biologica, Editura Facla, Timisoara, 1980.		
7.2 Seminar/Laborator 7.2.1. Analiza secvenţială. Alinierea secvenţelor. Probleme practice. 7.2.2. Extragerea si analiza informatiilor structurale pentru proteine din baza de date PDB. Pregătirea datelor de intrare pentru calcule moleculare. 7.2.3. Analiza conformationala: determinarea conformerilor celor mai stabili ai unei peptide. 7.2.4. Graficul Ramachandran şi structura secundară a proteinelor. 7.2.5. Dinamica moleculară: folosirea procedurii de annealing simulat iterativ pentru studiul plierii peptidelor. 7.2.6. Dinamica moleculară: analiza traiectoriei simulate prin monitorizarea în timp a unor parametri geometrici. 7.2.7. Evaluare finala de laborator.	Metode de predare Experimentul; Explicaţia; Problematizarea, exercitiul.	Observaţii 2h 2h 2h 2h 2h 2h 2h
Bibliografie: 1. Oren M. Becker, Martin Karplus, A Guide To Biomolecular Simulations, Springer, Dordrecht, The Netherlands, 2006.		

8. Coroborarea conţinuturilor disciplinei cu aşteptările reprezentanţilor comunităţii epistemice, asociaţiilor profesionale şi angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

Prin însuşirea conceptelor teoretico-metodologice şi abordarea aspectelor practice incluse în disciplina Biochimie computaţională, anul I, master Biomolecule, studenţii dobândesc un bagaj de cunoştinţe consistent, în concordanţă cu competenţele parţiale cerute pentru ocupaţiile 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

9. Evaluare

Tip de activitate	9.1. Criterii de evaluare	9.2. Metode de evaluare	9.3. Pondere din nota finală
9.4. 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. Prin excepție, în cazul în care activitatea didactică față în față în Universitatea din București este suspendată, examenul se poate susține online scris cu supraveghere de tip online proctoring sau echivalent (site de examinare specializat, browser securizat pentru examene, monitorizare audio și video cu înregistrare, screen sharing, blocarea activității pe telefonul mobil). Suspiciunea de fraudă se soldează cu atenționarea și marcarea lucrării, iar repetarea situației atrage după sine întreruperea examenului online pentru studentul în cauză.	70%
9.5. Seminar/ laborator	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%
Standard minimum de performanță	Nota 5 (cinci) atât la colocviul de laborator, cât și la examen, conform baremului. Cunoașterea unor noțiuni de bază de bioinformatică, modelare moleculară a biopolimerilor și a proceselor biochimice.		

Data Completării

Semnătura titularului de curs

Sl dr. Sorana Ionescu

Semnătura titularului de seminar

Sl dr. Sorana Ionescu

**Data avizării în
departament**

**Semnătura Directorului de
Departament
SI dr. Adina Răducanu**

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI
1.2. Facultatea	FACULTATEA DE CHIMIE
1.3. Departamentul	DEPARTAMENTUL DE CHIMIE ANALITICĂ ȘI CHIMIE FIZICĂ
1.4. Domeniul de studii	CHIMIE
1.5. Ciclul de studii	MASTER
1.6. Programul de studii	BIOMOLECULE

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	BIOFIZICA						
2.2. Titularul activităților de curs	Lect. dr. Bogdan Iorga						
2.3. Titularul activităților de seminar	Lect. dr. Bogdan Iorga						
2.4. Anul de studiu	I	2.5. Semestrul	II	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	DS

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	2	3.2. Din care Curs	1	3.3. Laborator	1
3.4. Total ore din planul de învățământ	28	3.5. Din care Curs	7	3.6. Laborator	14
Distribuția fondului de timp					Ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					35
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					15
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					15
Tutorat					5
Alte activități					2
3.7. Total ore de studiu individual					72
3.8. Total ore pe semestru					100
3.9. Număr de credite					4

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Electromagnetism si optica, Chimie generala, Anatomia si fiziologia omului, Elemente de statistica matematica si informatica
4.2. de competențe	Cunoștințe si capacități practice de utilizare a computerului, Limba engleza (nivel mediu)

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sala de curs dotata cu videoproiector, computer cu conexiune stabila si continua la INTERNET, posibilitate de multiplicare a materialelor ajutatoare.
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Laborator cu aparatura specifica si cu rețea de calculatoare ce permit efectuarea experimentelor asistate de calculator și software adecvat, conectate la INTERNET; licențe pentru sistem de operare, pachetul Microsoft Office, BioRender, GraphPadPrism

6. Rezultatele învățării

Cunoștințe	- Studentul/absolventul identifică procedeele, conceptele și fenomenele care stau la baza metodelor specifice și a metodelor instrumentale de analiză și de măsură specifice domeniului. - Studentul/absolventul formulează rapoarte științifice și prezintă rezultatele documentării și experimentelor. - Studentul/absolventul descrie și integrează cunoștințe specifice și interdisciplinare în activitatea profesională.
Aptitudini	- Studentul/absolventul finalizează investigații specifice prin elaborarea de rapoarte sau concluzii conform reglementărilor în vigoare din domeniul științei. - Studentul/absolventul aplică principiile științei pentru redactarea și prezentarea unor rapoarte științifice. - Studentul/absolventul aplică metode interdisciplinare adecvate pentru a rezolva probleme chimice complexe, teoretice și practice.
Responsabilitate și autonomie	- Studentul/absolventul comunică oral sau în scris despre subiecte din domeniu într-o manieră clară și concisă atât pentru specialiști, cât și pentru non-specialiști, conform standardelor profesionale și vor putea funcționa ca membri ai unei echipe interdisciplinare de cercetare sau în rezolvarea problemelor. - Studentul/absolventul întocmește și prezintă rapoarte științifice respectând normele eticii în colectarea și redactarea rezultatelor. - Studentul/absolventul își asumă responsabilitatea de a gestiona colaborări interdisciplinare și de a coordona activități în cadrul echipelor de lucru.

7. Conținuturi

7.1. Curs	Metode de predare	Observații
7.1.1. Introducere în științele biomedicale. Principii și concepte biofizice, biochimice și biologice ce definesc integritatea și interconectivitatea sistemelor biologice. Locul Biofizicii în cadrul științelor vieții.	Expunerea sistematică – prelegere, explicație, conversație, dezbateri. Exemple	1 ora
7.1.2. Evoluția biosistemelor conform Principiului Proiectului Optim 1. Introducere PPO (Definiție, funcționala de criteriu, exemple) 2. Aplicații ale PPO (ex. morfologia optimă a sistemului cardiovascular al mamiferelor).		1 ora
7.1.2. Recepția și prelucrarea informației de către biosisteme. Elemente de biofizica analizatorilor vizual și auditiv 1. Tipuri de stimuli aplicate sistemelor biologice. 2. Elemente de biofizica recepției vizuale (transmiterea și prelucrarea informației de către analizatorul vizual, ochiul uman și modele ale ochiului redus, vederea colorată, adaptarea la lumina și acomodarea la distanță, defecte ale vederii și corectarea lor) 3. Elemente de biofizica recepției auditive (semnal acustic, caracteristici, propagare, receptorul auditiv, transmiterea și prelucrarea informației auditive la om).		2 ore
7.1.3. Biofizica sistemelor contractile		4 ore

1. Motoare moleculare, modele functionale pentru explicarea contractiei-relaxarii muschiului striat 2. Ciclul punctilor transversale dintre miozina si actina (cross-bridge cycle) si conversia chemo-mecanica 3. Parametrii functionali ce caracterizeaza muschiul striat. 4. Studiul functiei contractile la nivel subcelular-investigatii micromecanice avansate 5. Modele animale versus modele de origine umana pentru studiul sistemelor contractile. 6. Muschiul scheletic. Diagrama lucrului mecanic. Fiziologia efortului sportiv. Oboseala musculara. Afectiuni functionale patologice.		
7.1.4. Elemente de bio-electricitate si bio-magnetism 1. Conceptualizarea activitatii electrice a inimii. Aplicarea conceptului dipolului electric in activitatea cardiaca. 2. Cum masurarea diferentei de potential electric poate fi asociata starii dinamice a inimii? Derivatii uni- si bipolare, geometrii si conventii actuale. 3. Electrocardiografia. 4. Magnetocardiografia.		2 ore
7.1.5. Mecanica cardiaca 1.Contractilitatea miocardului. Relatia presiune intraventriculara-volum a ciclului cardiac (diagrama de lucru a inimii). 2. Activitatea de autoreglare a inimii. Mecanismele Frank-Starling si Anrep la «preload» si «afterload». 3. Aplicatii ale legii lui Laplace (presiune intraventriculara-tensiunea aplicata miocardului). 4. Aspecte structurale si functionale ale patologiei cardiace (HCM versus DCM). Hipertrofia cardiaca patologica si non-patologica.		2 ore
7.1.6. Abordări si tehnologii actuale in științele biomedicale 1. Masurarea si monitorizarea presiunii arteriale si venoase 2. Masurarea si monitorizarea nivelului de saturatie a oxigenului. 3. Masurarea debitului si outputului cardiac. Cardiografia de impedanta. Sonocardiografia.		1 ora
7.1.7. De la biologia regenerativa la terapia reconstructiva 1. Relatia cercetare fundamentala-medicina experimentală. Materiale biocompatibile pentru medicina regenerativa si repararea tisulara. 2. Dezvoltarea de sisteme bazate pe celulele stem pluripotente pentru cercetarea fundamentala si pentru aplicatii clinice si farmaceutice. Problemele si limitările actuale.		1 ora
Bibliografie: 1. Bagshaw, C. R., <i>Biomolecular Kinetics-A step-by-step guide</i>, CRC Press, Taylor & Francis Group, Boca Raton, 2017 2. Baran, I., Calinescu, O., Ionescu, D., Iftimie, A., Ganeai, C., <i>Curs de Biofizica</i>, Ed2, ISBN: 978-6060-11-279-2, Ed. Univ. Carol Davila, 2023 3. Hall, J.E., <i>Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology</i>, with Student Consult (13thEd), Elsevier, 2016 4. Harlauanu, H., <i>Biofizica si imagistica medicala pentru asistenti medicali</i>, ISBN 606-587-430-5, Ed All, Bucuresti, 2017 5. Harms, V., <i>Physik für Mediziner und Pharmazeuten</i>, Harms Verlag, Lindhöft, 2010 6. Jacobs, C.R., Huang, H., Kwon, R.Y., <i>Introduction to Cell Mechanics and Mechanobiology</i>, Garland Science, Taylor&Francis Group, NewYork and London, 2013		

7. Pape, H.C., Kurtz, A., Silbernagl, S., <i>Physiologie</i> (7. Auflage), Thieme Verlag, Stuttgart, 2014 8. Patrick, G.L., <i>An introduction to Medicinal Chemistry</i> (2 nd Ed), Oxford Univ. Press, 2001 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> (5 th Ed), Cambridge Univ. Press, 2004 12. Zabel, H., <i>Kurzlehrbuch Physik</i> , Thieme Verlag, Stuttgart, 2011.		
7.2 Laborator	Metode de predare	Observații
7.2.1. Prezentarea laboratorului si a lucrărilor practice; protecția muncii. Modelarea evoluției biosistemelor in acord cu PPO. Optimizarea corelației dintre debitul sanguin si geometria patului vascular.	Activitate practică si de modelare dirijată: Experiment, Testare ipoteze, Analiza si Explicația, Conversația	2 ore
7.2.2. Aplicații ale opticii geometrice in formarea imaginii pe retina. Efectul modificării dioptriei cristalinului. Microscopie optica.		2 ore
7.2.3. Studiul semnalelor acustice.		2 ore
7.2.4. Determinarea si interpretarea parametrilor asociați miofibrilelor. Relația de dependenta forță - concentrația de calciu. Studiul efectului acumulării ortofosfatului intracelular in timpul exercițiului fizic.		2 ore
7.2.5. Studiul autoreglării inimii in condiții acute cu ajutorul diagramelor de lucru. Efectul creșterii volumului intra-cardiac. Efectul creșterii presiunii intraventriculare. Efectul factorilor inotrop pozitiv si inotrop negativ. Insuficienta cardiaca. Corelația dintre evoluțiile temporale ale relației presiune-volum si a relației forță-lungime.		2 ore
7.2.6. Înregistrări electrice ale semnalelor biologice. Bazele electrice ale electrocardiografiei. (Dipolul electric. Derivațiile bipolare. Geometria si convențiile Einthoven. Derivațiile unipolare si pseudo-unipolare. Puncte de referință in geometriile Wilson si Goldberger.)		2 ore
7.2.7. Înregistrări electrice ale semnalelor biologice. Determinarea pulsului, tensiunii arteriale folosind metoda Riva-Rocci-Korotkov. Măsurarea saturației de O ₂ in sânge in diferite situații.		1 ora
Verificare finala (activitate laborator si teme)		1 ora
Bibliografie: 1. Chilom, C., Biofizica si bioenergetica sistemelor vii. Îndrumător de laborator, Ed. Univ. Buc., București, 2014 2. Croitoru, D., Gubceac, N., Vovc, V., Burlacu, P., Croitor, R., Biofizica medicala. Lucrări practice, demonstrații, exerciții, Ed. Univ. de Stat de Medicina si Farmacie "N.Testemitanu", ISBN 978-9975-87-113-6, Chișinău, 2017 3. Aplicații interactive specifice temelor abordate si curent utilizate in cercetare (<i>free software</i>), fie accesibile prin INTERNET, fie utilizabile <i>stand-alone</i> in laborator, împreună cu notițe explicative (disponibile în laborator).		

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

Disciplina răspunde cerințelor actuale de dezvoltare și evoluție pe plan național și internațional ale învățământului superior în domeniul științelor vieții. Programul disciplinei este adaptat nivelului cunoașterii și cerințelor actuale ale cercetării științifice și ale activităților tehnologice, fiind corelată cu programe de studii similare din universitățile europene ce aplică sistemul Bologna.

Masteranzii vor avea abilități de lucru necesare abordării unui studiu interdisciplinar biofizică-biochimie-matematică/statistica in științele medicale si farmaceutice. Competențele acumulate prin însușirea subiectelor abordate în acest curs asigură o integrare mai ușoară a absolvenților în grupe mixte de lucru. Se asigură masteranzilor cunoștințe si aptitudini adecvate cu necesitățile calificărilor actuale, o pregătire științifică și tehnică corespunzătoare nivelului de master, care să le permită inserția pe piața muncii după absolvire (domeniile de activitate vizate sunt multiple și

interdisciplinare, posibili angajatori fiind din mediul educațional, de cercetare – dezvoltare și din mediul industrial) dar și posibilitatea continuării studiilor prin programe de doctorat.

9. Evaluare

Tip de activitate	9.1. Criterii de evaluare	9.2. Metode de evaluare	9.3. Pondere din nota finală
9.4. Curs	- Capacitatea de a înțelege și de a expune corect, argumentând științific, ideile expuse, principalele rezultate experimentale și teoretice; - Capacitatea de a aplica metode interdisciplinare adecvate, de ex. susținere matematică a principalelor rezultate, si de a extrage consecințe practice semnificative din rezultate teoretice	Test de rezolvare a unor probleme specifice si/sau întrebări teoretice (examen scris). Nota de la 1 la 10.	70%
9.5. Laborator	- Calitatea activității desfășurate în laborator (implicare activa in realizarea experimentului si in prelucrarea datelor si interpretarea rezultatelor); - Capacitatea de a efectua, a descrie experimente de laborator, de a analiza si de a interpreta rezultatele prin coroborare interdisciplinara; - Corectitudinea rezolvării temelor de pe parcursul semestrului.	Verificare. Nota de la 1 la 10.	30%
Standard minimum de performanță	Dreptul de a participa la examenul final este dat de efectuarea integrală a laboratorului. Examenul se consideră promovat cu nota 5. Obținerea notei 5 (cinci): Finalizarea (efectuarea integrală a laboratorului și realizarea obiectivelor specifice) tuturor lucrărilor de laborator. Expunerea / rezolvarea corecta a subiectelor indicate pentru obținerea punctajului 5 la examen.		

Data Completării

Semnătura titularului de curs

Lect.dr. Bogdan Iorga

Semnătura titularului de seminar

Lect.dr. Bogdan Iorga

Data avizării în
departament

Semnătura Directorului de
Departament

Lect.dr. Adina Raducan

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	CHIMIE
1.3. Departamentul	CHIMIE ANALITICĂ ȘI CHIMIE FIZICĂ
1.4. Domeniul de studii	CHIMIE
1.5. Ciclul de studii	MASTER
1.6. Programul de studii	BIOMOLECULE

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	TEHNICI DE SEPARARE ȘI CARACTERIZARE A BIOMOLECULELOR						
2.2. Titularul activităților de curs	Prof. Dr. Andrei Valentin MEDVEDOVICI						
2.3. Titularul activităților de seminar	Asist. univ. dr. Alexandru Mircea COMĂNESCU						
2.4. Anul de studiu	I	2.5. Semestrul	II	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	DAPROF

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	3.2. Din care Curs	2	3.3. Laborator / Seminar	2
3.4. Total ore din planul de învățământ	56	3.5. Din care Curs	28	3.6. Laborator / Seminar	28
Distribuția fondului de timp					Ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					56
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					24
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					50
Tutorat					10
Alte activități (Examinări)					4
3.7. Total ore de studiu individual					144
3.8. Total ore pe semestru					200
3.9. Număr de credite					8

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	• Metode instrumentale de analiză chimică • Metode de separare în chimia analitică
4.2. de competențe	• Abilități de lucru în laboratorul de chimie analitică

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	• Punctualitate • Conversații și interacțiuni permanente
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	• Prezența obligatorie, • Punctualitate; atenție; implicare în efectuarea lucrărilor de laborator • Ținuta de laborator adecvată: halat, caiet, acces la calculator/laptop/tabletă

	• Prezentarea referatelor și a rezultatelor obținute în ultima ședință de laborator
--	---

6. Rezultatele învățării

Cunoștințe	• Studentul/absolventul identifică și explică structura, proprietățile și funcțiile biomoleculelor (proteine, acizi nucleici, lipide, glucide) în context biochimic și molecular. • Studentul/absolventul cunoaște și explică principiile și metodele de analiză spectroscopică și spectrometrică utilizate în studiul biomoleculelor. • Studentul/absolventul formulează rapoarte științifice și prezintă rezultatele documentării și experimentelor. • Studentul/absolventul descrie și integrează cunoștințe specifice și interdisciplinare în activitatea profesională.
Aptitudini	• Studentul/absolventul aplică metode moderne de analiză biochimică pentru caracterizarea biomoleculelor. • Studentul/absolventul utilizează tehnici spectroscopice și spectrometrice pentru caracterizarea structurii și funcției biomoleculelor. • Studentul/absolventul aplică principiile științei pentru redactarea și prezentarea unor rapoarte științifice. • Studentul/absolventul aplică metode interdisciplinare adecvate pentru a rezolva probleme chimice complexe, teoretice și practice.
Responsabilitate și autonomie	• Studentul/absolventul utilizează în mod responsabil tehnici de laborator pentru investigarea biomoleculelor, respectând normele de siguranță și etică. • Studentul/absolventul interpretează datele obținute din analizele spectroscopice și spectrometrice, respectând normele de siguranță și etică. • Studentul/absolventul întocmește și prezintă rapoarte științifice respectând normele eticii în colectarea și redactarea rezultatelor. • Studentul/absolventul își asumă responsabilitatea de a gestiona colaborări interdisciplinare și de a coordona activități în cadrul echipelor de lucru.

7. Conținuturi

7.1. Curs	Metode de predare	Observații
7.1.1. Review asupra mărimilor fundamentale în cromatografie și a mecanismelor de separare în cromatografia de lichide.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
7.1.2. Detecția MS în cromatografie pentru caracterizarea biomoleculelor. Spectrometria de masă - definiție. Spectrul de masă. Ion molecular vs. ion major. Mase ionice (medii, monoizotopice, exacte). Arhitectura unui spectrometru de masă. Cuplaje GC/MS și LC/MS.		2 ore
7.1.3. Surse de ionizare MS din stare gazoasă. Ionizare prin impact electronic (EI) și ionizare chimică (CI).		2 ore
7.1.4. Surse de ionizare MS din stare condensată. Surse de ionizare la presiune atmosferică din fază lichidă: Electrospray (ESI), ionizare chimică la presiune atmosferică (APCI), fotoionizare la presiune atmosferică (MPI).		2 ore
7.1.5. Procese de ionizare în surse DART și DESI. Sursa de ionizare din stare solidă - sursa de ionizare prin desorbție din matrice solidă utilizând un fascicol LASER (MALDI).		2 ore

7.1.6. Analizoare de masă. Caracteristicile analizoarelor de masă (rezoluție spectrală, acuratețea maselor). Analizorul de masă cu dublă focalizare. MS de înaltă rezoluție (HRMS).		2 ore
7.1.7. Analizoare de masă. Analizorul timpului de zbor, cvadropolul liniar, trapa ionică clasică.		2 ore
7.1.8. Analizoare de masă. Trapa ionică liniară, trapa ionică orbitală, trapa ionică cu rezonanță ionică ciclotronică.		2 ore
7.1.9. Procese MS și procese MS/MS. Moduri de exploatare a sistemelor MS (Full Scan, SIM, MID). Sisteme MS/MS decalate în spațiu și sisteme MS/MS decalate în timp. Moduri de exploatare a sistemelor MS/MS (SRM, MRM, Product Ion Scan, Precursor Ion Scan, Neutral Scan Loss).		2 ore
7.1.10. Celule de coliziune în sistemele MS/MS (CID, SID, IRMPD, BIRD, ECD, PSD, SORI). Detectori MS - electron multiplicatorul. Analizoare de masă exploatate în regim FT-MS (LIT, OIT, ICR).		2 ore
7.1.11. Efecte de matrice în MS (determinări cantitative). Observarea efectului de matrice și aprecierea sa cantitativă. Utilizarea standardului intern marcat izotopic în determinările cantitative LC/MS-MS.		2 ore
7.1.12. Pregătirea probelor biologice. Precipitarea proteinelor (cu adaos de acid sau solvent organic miscibil cu apa). Extracția lichid-lichid. Extracția în fază solidă (inclusiv automatizare on-line). Utilizarea materialelor cu acces restricționat (RAM). Utilizarea SUPRAS. Supported Liquid Extraction (SLE). Sisteme LC bidimensionale.		2 ore
7.1.13. Spectrometria de masă cu măsurarea mobilității ionilor (IMS). Principii de funcționare. posibilități de identificare a conformației macromoleculilor. Surse de ionizare în IMS.		2 ore
7.1.14. Spectrometria de masă în flux gazos cu selecția ionilor precursori (SIFT-MS). Plasma în obținerea ionilor precursori. Plasma indusă prin microunde (MIP). Cavitare rezonantă tip Beenakker. Procese de ionizare în SIFT-MS.		2 ore

Bibliografie:

1. A. Medvedovici - Aspecte fundamentale în cromatografie - note de curs (lb. Română) - 250 pgs. <https://unibuc.ro/user/Andrei.Medvedovici/?profiletab=documents>
2. A. Medvedovici - Noțiuni fundamentale în spectrometria de masă - note de curs (lb. Română) - 200 pgs. <https://unibuc.ro/user/Andrei.Medvedovici/?profiletab=documents>
3. Metode de Separare (curs universitar), V. David, A. Medvedovici, Editura Universității din București; **2008**, ISBN 973-737-215-8
- Encyclopedia of Analytical Science, Academic Press Limited, London, **1995** – reeditare **2005**
4. Liquid Chromatography–Mass Spectrometry, W.M.A. Niessen, , CRC Press, Taylor & Francis, **2006**
5. Mass Spectrometry for the Novice, J. Greaves, J. Roboz, CRC Press, Taylor & Francis, **2014**
6. Introduction to Mass Spectrometry of Biomolecules, Theory and Principles, M. Jovanović, Nova Science Publishers, Inc, **2016**
7. Time-of-Flight Mass Spectrometry, Instrumentation and Applications in Biological Research, R.J. Cotter, American Chemical Society, **1997**.
8. MALDI MS, A practical Guide to Instrumentation, Methods and Applications, Eds F. Hillenkamp, J. Peter-Katalinic, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, **2014**.
9. Mass Spectrometry in Structural Biology and Biophysics. Architecture, Dynamics, and Interaction of Biomolecules, I.A. Kaltashov, S.J. Eyles, John Wiley & Sons, Inc, **2012**.
10. Computational and Statistical Methods for Protein Quantification by Mass Spectrometry, I. Eidhammer, H. Barsnes, G. Eide, L. Martens, John Wiley & Sons, Ltd, **2013**.
11. 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. Eyers, Nature Chemistry, 6, 281-294, **2014**.

7.2 Laborator / Seminar	Metode de predare	Observații
7.2.1. Reguli de protecție a muncii specifice bioanalizei, Prezentarea laboratorului și a lucrărilor practice. Atribuirea individuală a spectrelor de masă ce vor trebui interpretate și a articolului de specialitate ce va trebui evaluat critic. Seminarizarea noțiunilor de bază în cromatografia de lichide.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea Interpretare, Problematizare; Lucru individual	4 ore
7.2.2. Analiza vitaminelor B prin electroforeză capilară zonară (CZE/DAD).		4 ore
7.2.3. Determinarea clozapinei și a metaboliților săi din probe de urină printr-o metodă RPLC/DAD. Utilizarea LLE în n-octanol ca metodă de preparare a probelor, și injecția directă a extractului octanolic în coloana cromatografică.		4 ore
7.2.4. Separarea RPLC/DAD a unui amestec de aminoacizi, utilizând derivatizarea on-line cu ortoftaldehidă (OPA) și 2-mercaptoetanol.		4 ore
7.2.5. Separarea unui amestec de specii chimice cu sarcină permanentă prin electroforeză pe gel.		4 ore
7.2.6. Seminar: funcții de răspuns liniare ponderate - realizarea unui sheet Excel personalizat pentru calculul parametrilor de regresie. Reinterpolarea datelor experimentare în funcția de regresie și calculul ecartului procentual (% Bias). Rezolvarea de probleme legate de mărimile fundamentale asociate cromatografiei și a modurilor de exploatare a detectorilor mas-spectrometrici, în speță a parametrilor operaționali care controlează funcționarea acestora.		4 ore
7.2.7. Colocvii de laborator. Prezentarea modului în care a fost interpretat spectrul de masă. Prezentarea publică a evaluării articolului de specialitate.	Lucru individual / extralaborator	4 ore
- Interpretarea unui spectru MS/MS asociat unei substanțe active de uz terapeutic. Utilizare editoarelor de formule chimice (ChemDraw, ISIS Draw) și calculul automat de mase ionice exacte. - Evaluarea critică a unui articol de specialitate. - Efectuarea aplicației de la punctul 7.2.3. pe un sistem LC/(+)(ESI)MS-MS, prin acceptul studenților în laboratorul R&D al companiei Altium-Agilent, București. Evaluarea comparativă a rezultatelor cantitative și calitative.		30 ore
Bibliografie:		
1. A. Medvedovici - Aspecte fundamentale în cromatografie - note de curs (lb. Română) - 250 pgs. https://unibuc.ro/user/Andrei.Medvedovici/?profiletab=documents		
2. A. Medvedovici - Noțiuni fundamentale în spectrometria de masă - note de curs (lb. Română) - 200 pgs. https://unibuc.ro/user/Andrei.Medvedovici/?profiletab=documents		
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. Lisa, 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.		
7. Referatele de laborator.		

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

- Disciplina îmbogățește cunoștințele fundamentale și practice privind metodele moderne de bioanaliză, în acord cu așteptările comunității epistemice.

- Se asigura familiarizarea cu metodele de separare și dozare a substanțelor active / metaboliților activi în fluide biologice. Se asigura absolvenților un plus de cunoștințe utile pentru o integrare rapidă și ușoară în domeniul de activitate extrem de specializată și performantă (studii clinice, bioechivalența produselor farmaceutice).

9. Evaluare

Tip de activitate	9.1. Criterii de evaluare	9.2. Metode de evaluare	9.3. Pondere din nota finală
9.4. Curs	Acuratețea și calitatea tratării subiectelor de examen	Examen scris	80%
9.5. Seminar	Apresiasi prezentării orale a evaluării articolului de specialitate. Evaluarea activității din cadrul laboratorului și a corectitudinii interpretării spectrului de masă. Rezultatul la colocviul de laborator.	Prezentare orală și discuții	20%
Standard minimum de performanță	• Participarea la examenul final este condiționată de: -participarea la activitățile de laborator și obținerea notei minime de promovare - 5 (cinci). • Examenul se va considera promovat cu nota 5 (cinci).		

Data Completării

17.06.2025

Semnătura titularului de curs

Prof. Dr. Andrei Medvedovici

Semnătura titularului de seminar

Asist. univ. dr. Alexandru Mircea
Comănescu

**Data avizării în
departament**

**Semnătura Directorului de
Departament**
Lect. Dr. Adina Liana Răducanu

FIȘA DISCIPLINEI

1.Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI
1.2 Facultatea	CHIMIE
1.3 Departamentul	CHIMIE ANORGANICĂ, ORGANICĂ, BIOCHIMIE ȘI CATALIZĂ
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	PRACTICĂ							
2.2 Titularul activităților de curs								
2.3 Titularul activităților de lucrări practice								
2.4 Anul de studiu	I	2.5 Semestrul	2	2.6 Tipul de evaluare	V	2.7 Regimul disciplinei	Conținut	DS
							Obligativitate	DOb

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	0	3.3 laborator	4
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	0	3.6 laborator	56
Distribuția fondului de timp					Ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
Pregătire laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					20
Tutoriat					10
Examinări					10
Alte activități					14
3.7 Total ore studiu individual					94
3.8 Total ore pe semestru (3.4. + 3.7)					150
3.9. Numărul de credite					6

4.Precondiții

4.1 de curriculum	Parcursarea cursurilor DIN CADRUL PROGRAMULUI DE MASTER
4.2 de competențe	<i>Competențe profesionale</i>

	• Cunoașterea și înțelegerea succesiunii operațiilor și proceselor pe parcursul unui flux real ce implică recoltarea probelor, conservarea probelor, analizarea și procesarea rezultatelor analizelor. • Cunoașterea principalelor tipuri de aparate în laboratoarele de biochimie, • Dobândirea limbajului tehnic specific pentru descrierea fluxurilor de analize studiate. • Interpretarea corectă a operațiilor în diferite etape ale proceselor de analize clinice • Identificarea principalilor parametri care trebuie respectați pentru a se asigura obținerea unor rezultate corecte ale analizelor, • Abilități de elaborare și prezentare a unui raport de laborator pentru un set de analize clinice (<i>Raportul va cuprinde descrierea modalității de recoltare a probelor, modalitatea de conservare și pregătire a acestora în vederea efectuării analizelor, tipurile de reactivi utilizați și aparatele specifice folosite pentru analiză, modul de urmărire și control a desfășurării procesului</i>). <i>Competențe transversale:</i> • Capacitate de aplicare a teoriei în practică; • Capacitate a planificare a timpului de lucru; • Capacitate de analiză și sinteză, în general; • Capacitatea de utilizare a resurselor informaționale; • Capacitatea de adaptare la diferite situații; • Abilitatea de a lucra în echipă.
--	--

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului	
5.2 de desfășurare a practicii în laboratoarele clinice	Practica în laboratoarele de specialitate se desfășoară comasat la sfârșitul semestrului II în unități cu profil farmaceutic/cosmetic/medical sau institute de cercetare din domeniul chimiei. Studenții au obligația executării tuturor celor 56 de ore de practică. Pe parcursul practicii, studenții vor completa un caiet de practică pe baza documentației tehnice existente în unitatea respectivă și se vor deplasa în laboratoarele de analize farmaceutice sub îndrumarea personalului din instituția respectivă și a cadrului didactic. În scopul înțelegerii și asimilării documentației, studenții pot solicita sprijinul personalului din laborator și cadrului didactic. Echipamentul de protecție specific unității de analize clinice este obligatoriu. La începutul practicii, studenții trebuie să facă dovada cunoașterii factorilor de risc, a măsurilor de siguranță pentru substanțele cu care se lucrează și a metodelor utilizate pentru evitarea contaminării probelor. La sfârșitul perioadei de practică, studenții întocmesc și prezintă cadrului didactic un raport împreună cu caietul de practică (<i>portofoliu de practică</i>).

6. Rezultatele învățării

Cunoștințe	- Studentul/absolventul identifică metode și procedee adecvate și efectuează experimente chimice pentru sinteza și analiza compușilor chimici de importanță farmaceutică și cosmetică. - Studentul/absolventul formulează soluții pentru probleme chimice complexe, inclusiv cu respectarea normelor de mediu. - Studentul/absolventul formulează rapoarte științifice și prezintă rezultatele documentării și experimentelor.
Aptitudini	- Studentul/absolventul proiectează și execută experimente, aplică tehnici de laborator pentru a implementa proiectele experimentale și a colecta date relevante, pe care le interpretează și extrage concluzii semnificative din rezultatele experimentale. - Studentul/absolventul rezolvă probleme complexe de chimie, întâlnite în domeniul farmaceutic și al produselor cosmetice, utilizând metode specifice domeniilor conexe - Studentul/absolventul aplică principiile științei pentru redactarea și prezentarea unor rapoarte științifice cu relevanță pentru domeniul farmaceutic și al produselor cosmetice
Responsabilitate și autonomie	- Studentul/absolventul gestionează activitatea de cercetare din domeniul farmaceutic și/sau cosmetic, respectând atât planul experimental stabilit, cât și termenele de livrare și își asumă responsabilitatea pentru corectitudinea interpretării și pentru concluziile date în cadrul rapoartelor de laborator. - Studentul/absolventul își asumă responsabilitatea pentru implementarea soluțiilor propuse și justifică abordările utilizate. - Studentul/absolventul întocmește și prezintă rapoarte științifice, cu relevante pentru domeniul farmaceutic și al produselor cosmetice, respectând normele eticii în colectarea și redactarea rezultatelor.

7. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
8.2. Seminar/laborator		
8.2.1. Noțiuni de protecția muncii și PSI în laboratorul în care se efectuează practica. Modul de organizare a unui laborator din industria farmaceutică/ cosmetică/medical /cercetare	Expunerea, conversația, rezolvarea de teste.	4 ore

8.2.2. Prezentarea activităților și aparatelor specifice laboratoarelor în care se efectuează practica (<i>de către specialiștii în domeniu</i>)	Expunerea, conversația, modelarea, învățarea prin descoperire	8 ore
8.2.3. Studiul activităților specifice laboratorului – prelevarea și păstrarea probelor, efectuarea analizelor sau experimentelor și interpretarea rezultatelor, respectând regulile de securitate și standardele de calitate, aplicabile laboratoarelor de producție și cercetare.	Studiu de caz, Conversația, experimentarea, învățarea prin descoperire, rezolvarea de probleme specifice din unitatea de practică	5 ore
8.2.4. Fazele parcurse în realizarea unui set de analize prin metode chimice.	Studiu de caz, conversația, experimentarea, învățarea prin descoperire, rezolvarea de probleme. Evaluarea formativă	5 ore
8.2.5. Parametri de regim operațional în realizarea separărilor.	Studiu de caz, experimentarea, învățarea prin descoperire, rezolvarea de probleme.	5 ore
8.2.6. Parametrii măsurați pentru controlul procesului de analiză. Aspecte de automatizare.	Studiu de caz, experimentarea, învățarea prin descoperire, rezolvarea de probleme.	5 ore
8.2.7. Principalele aparate ale aparatelor utilizate. Descriere și funcționare.	Studiu de caz, experimentarea, învățarea prin descoperire, rezolvarea de probleme. Evaluarea formativă	10 ore
8.2.8. Controlul de calitate a analizei. Recoltarea probelor, metode analitice, limite admisibile	Studii de caz. Experimentarea, învățarea prin descoperire, rezolvarea de probleme practice.	5 ore
8.2.9. Realizarea unui raport de laborator. Identificarea punctelor cheie și a punctelor critice din fluxul de analize urmărit, aspecte privind organizarea muncii și modul de urmărire și control a desfășurării procesului.	Studii de caz. Experimentarea, învățarea prin descoperire, rezolvarea de probleme practice.	6 ore
8.2.12. Colocviu de practică – test și portofoliu de practică	Evaluarea sumativă	3 ore
Bibliografie 1. Documentația tehnică existentă în laboratoarele/unitățile din industria farmaceutică/cosmetică/laborator clinic/laborator cercetare în care studenții realizează stagiul de practică.		

8. 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 **Practică** studenții dobândesc un bagaj de cunoștințe consistent, în concordanță cu competențele parțiale cerute pentru ocupațiile posibile prevăzute în Grilă 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	-	-	-
10.5 Laborator	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicii tratate și deprinderea abilităților practice	Evaluarea portofoliului – Teme de casă (completarea caietului de practică) și realizarea raportului scris	10%
		Evaluarea formativă - 2 teste scrise date pe parcursul practicii	20%
		Evaluare sumativă - colocviu de practică probă scrisă	70% cu condiția obținerii notei 5 la lucrarea scrisă.
10.6 Standard minim de performanță pentru nota 5 (cinci) la verificare			
Nota 5 (cinci) la verificare conform baremului. Cunoașterea noțiunilor de bază: fluxul de analize urmărit, fazele cheie ale acestuia, tipurile de operații și aparate utilizate în analizele realizate, recoltarea probelor și separarea componentelor în vederea efectuării analizelor.			

Data completării
Martie 2026

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de practică

Semnătura directorului de departament

Data avizării în
departament
Martie 2026

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI
1.2. Facultatea	CHIMIE
1.3. Departamentul	CHIMIE ANORGANICĂ, ORGANICĂ, BIOCHIMIE ȘI CATALIZĂ
1.4. Domeniul de studii	CHIMIE
1.5. Ciclul de studii	MASTER
1.6. Programul de studii	BIOMOLECULE

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	ACTIVITATE DE CRECETARE						
2.2. Titularul activităților de curs	Coordonator SL Dr. Lavinia Ruță Fiecare cadrul didactic coordonator al lucrării de disertație						
2.3. Titularul activităților de seminar							
2.4. Anul de studiu	I	2.5. Semestrul	II	2.6. Tipul de evaluare	V	2.7. Regimul disciplinei	DAPROF

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	3.2. Din care Curs		3.3. Laborator	4
3.4. Total ore din planul de învățământ	56	3.5. Din care Curs		3.6. Laborator	56
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
Activitate de cercetare în laborator și întocmire de referate					70
Tutorat					
Alte activități					4
3.7. Total ore de studiu individual					94
3.8. Total ore pe semestru					150
3.9. Număr de credite					6

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Noțiuni fundamentale de chimie și biochimie
4.2. de competențe	- Abilități de lucru în laboratorul de chimie - Abilități operare PC, - Abilități utilizare software Microsoft Word, Excel / Origin, PowerPoint si software de specialitate - Abilități de comunicare utilizând expresii/termeni asociați parametrilor statistici - Cunoștințe de limbă engleză

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Nu este cazul
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	- Obligativitatea echipării corespunzătoare în laborator și a respectării normelor de protecție a muncii. - Implicare în efectuarea experimentelor de laborator.

	• Prezentarea referatelor și a rezultatelor obținute. • Asigurarea accesului la echipamente PC cu software adecvate.
--	---

6. Rezultatele învățării

Cunoștințe	• Studentul/absolventul recunoaște și descrie mecanismele moleculare implicate în metabolismul celular și în reglarea acestuia. • Studentul/absolventul înțelege principiile tehnologiilor de manipulare genetică și ale ingineriei genetice. • Studentul/absolventul formulează rapoarte științifice și prezintă rezultatele documentării și experimentelor. • Studentul/absolventul descrie și integrează cunoștințe specifice și interdisciplinare în activitatea profesională.
Aptitudini	• Studentul/absolventul interpretează date experimentale privind procesele metabolice și integrează cunoștințele pentru a formula ipoteze de cercetare. • Studentul/absolventul aplică tehnici de ADN recombinant pentru analiza și modificarea expresiei genice. • Studentul/absolventul aplică principiile științei pentru redactarea și prezentarea unor rapoarte științifice. • Studentul/absolventul aplică metode interdisciplinare adecvate pentru a rezolva probleme chimice complexe, teoretice și practice.
Responsabilitate și autonomie	• Studentul/absolventul propune și gestionează experimente privind metabolismul biomolecular, asumându-și responsabilitatea pentru interpretarea rezultatelor. • Studentul/absolventul planifică și execută experimente de biologie moleculară, respectând bunele practici de laborator și reglementările bioetice. • Studentul/absolventul întocmește și prezintă rapoarte științifice respectând normele eticii în colectarea și redactarea rezultatelor. • Studentul / absolventul își asumă responsabilitatea de a gestiona colaborări interdisciplinare și de a coordona activități în cadrul echipelor de lucru.

7. Conținuturi

7.1. Curs	Metode de predare	Observații
Nu este cazul.		
Bibliografie		
7.2 Laborator	Metode de predare	Observații
7.2.1. Stabilirea etapelor experimentale de lucru și a calendarului asociat acestuia	Explicația Conversație. Descriere. Exemplificare	2 ore
7.2.2. Pentru fiecare etapă se stabilesc: necesarul de reactivi/consumabile; disponibilitatea tehnicii de lucru; disponibilitatea tehnicii de investigare analitică; termenul limită de realizare a etapei	Studiu individual și de literatură. Explicația Conversație. Descriere. Exemplificare	2 ore
7.2.3. Stabilirea factorilor referitori la: modul în care decurge etapa; care sunt rezultatele preconizate; modul de interpretare a datelor experimentale; verificarea cunoașterii principiilor fundamentale asociate tehnicilor de lucru/investigare utilizate în etapa de lucru.		2 ore
7.2.4. Parcurgerea etapelor experimentale programate.		20 ore
7.2.5. Compararea rezultatelor preconizate cu cele obținute practic.		5 ore

7.2.6. Analiza situațiilor reale în care rezultatele obținute un coincid / infirmă premisele asumate.		5 ore
7.2.7. Sistematizarea datelor experimentale pe măsura obținerii acestor și analiza critică a celor ce se doresc a fi prezentate.		5 ore
7.2.8. Stabilirea noilor direcții de dezvoltare în contextul obținerii progresive a rezultatelor experimentale.		5 ore
7.2.9. Pregătirea de către masterand a materialului scris aferent referatului 2.		5 ore
7.2.10. Intocmirea prezentării în format PowerPoint pentru susținerea referatului 2.		5 ore
Bibliografie		

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

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

9. Evaluare

Tip de activitate	9.1. Criterii de evaluare	9.2. Metode de evaluare	9.3. Pondere din nota finală
9.4. Verificare	Calitatea referatului Calitatea prezentării Capacitatea de a răspunde la întrebări	Prezentare orală	100 %
Standard minimum de performanță	Prezența la cel puțin 80 % din orele de activitate de cercetare prevăzute în planul de învățământ. Admis		

Data Completării

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar

**Data avizării în
departament**

**Semnătura Directorului de
Departament**
Prof. Dr. Ioan-Cezar Marcu