

**FIȘA DISCIPLINEI****1. Date despre program**

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea “Alexandru Ioan Cuza” din Iași
1.2 Facultatea	Facultatea de Biologie
1.3 Departamentul	Biologie
1.4 Domeniul de studii	Biologie
1.5 Ciclul de studii	I
1.6 Programul de studii / Calificarea	Biochimie

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	BIOLOGIE MOLECULARĂ						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. Dr. Habil. Marius Mihășan,						
2.3 Titularul activităților de laborator	Asist. Univ. Dr. Boianțiu Răzvan Ștefan						
2.4 An de studiu	II	2.5 Semestru	II	2.6 Tip de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei*	OB

* OB – Obligatoriu / OP – Opțional

3. Timpul total estimat (ore pe semestru și activități didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 laborator	4 la 2 saptamani
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 laborator	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					48
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					14
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					22
Tutoriat					6
Examinări					4
Alte activități					
3.7 Total ore studiu individual					94
3.8 Total ore pe semestru					56
3.9 Număr de credite					6

4. Precondiții (dacă este cazul)

4.1 De curriculum	Chimie generală – organică și anorganică; Biofizică; Biochimie Structurală; Metabolismul proteinelor; Competențe de comunicare T.I.C;
4.2 De competențe	Nu este cazul

5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	Sala dotată cu calculator și videoproiector Studentii vor primi bibliografie orientativă pe care trebuie să o consulte. Studentilor li se recomanda frecventarea cursurilor
5.2 De desfășurare a seminarului/ laboratorului	Lucrările practice se vor desfășura în laboratorul B244 și, atunci când este necesar se vor deplasa în laboratoarele B228 și B224 pentru a acces la instrumentele și aparatura existentă (termociclor,



	sisteme de electroforeză orizontală și verticală, sistem Western-Blot, sistem de fotografiere geluri, sistem de electroporare, liofilizator, HPLC, Speed-Vac). Prezența la lucrările practice/seminar este obligatorie
--	--

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	Operarea cu noțiuni, concepte, legități și principii specifice biologiei moleculare Enumerarea și descrierea metodelor de elucidare a structurii tridimensionale a ADN-ului și proteinelor Identificarea funcției ipotetice a unei proteine pornind de la secvența acesteia
Competențe transversale	Realizarea responsabilă și eficientă a sarcinilor aferente profesiilor din domeniul biologiei cu respectarea principiilor de etică profesională; Identificarea rolului într-o echipă și preluarea responsabilităților corespunzătoare profilului profesional și personal; Dezvoltarea capacității de reflecție critic-constructivă asupra propriului nivel de pregătire profesională în raport cu standardele profesiei; Comunicarea orală și scrisă; Recunoașterea și respectul diversității și multiculturalității;

7. Obiectivele disciplinei (din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general	Inițierea studenților în cunoașterea metodelor de bază folosite în biologia moleculară, prin crearea deprinderilor necesare clonării, expresiei și purificării unei proteine recombinante. Un obiectiv secundar este conștientizarea studenților asupra importanței experimentului științific și a accesului nemijlocit la informația științifică.
7.2 Obiectivele specifice	După ce vor studia această disciplină, cursanții vor putea să: 1. Utilizeze corect terminologia specifică biologiei moleculare; 2. Explice legătura secvență-funcție prin prisma dogmei centrale a biologiei moleculare; 3. Traducă mesajul genetic codificat de o genă dată; 4. Enumere elementele constitutive ale unui vector de expresie funcțional în <i>E.coli</i> 5. Motiveze implicațiile modificărilor post-traducere ale proteinelor; 6. Enumere etapele principale implicate în purificarea unei proteine recombinante; 7. Descrie principiile de funcționare a unui spectrometru de masă folosit în proteomică; 8. Explice cum se realizează detecția imunologică a proteinelor în ELISA sau WB.

8. Conținut

8.1	Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Istoricul dezvoltării Biologiei Moleculare. Diferențierea Biologiei Moleculare de Biochimie și Genetică. Dogma centrală a Biologiei Moleculare	prelegerea interactivă; dezbaterile.	1, 2
2.	Proteinele ca suportul material al funcțiilor biologice – legătura structură-funcție.	prelegerea interactivă; expunerea sistematică; conversația;	1, 2, 3
3	ADN – structura moleculară în relație cu procesul de replicare și rolul său informational	prelegerea interactivă; expunerea sistematică; conversația;	1, 2, 3,
4	Cum citesc celulele informația genetică - De la ADN la ARN sau transcrierea mesajului genetic. Procesarea și maturarea moleculelor	prelegerea interactivă; expunerea sistematică; conversația;	1, 2, 3



	de ARN (inclusive splicing si procesele de degradare)		
5	Cum citesc celulele informația genetică - De la ARN la proteine sau traducerea mesajului genetic. Plierea proteinelor în structurile tridimensionale native	prelegerea interactivă; expunerea sistematică; conversația;	1, 2, 3
6	Cum citesc celulele informația genetică - Modificări postraducere la nivelul proteinelor	prelegerea interactivă; expunerea sistematică; conversația;	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
7	Controlul expresiei genice la procariote si eucariote)	prelegerea interactivă; expunerea sistematică; conversația;	1, 2, 3
8	Modificarea mesajului genetic. I. mutație, recombinare, inginerie genetică I. Tehnici de bază în ingineria genetică - amplificarea in vitro a acizilor nucleici și electroforeza în agaroză	prelegerea interactivă; expunerea sistematică; conversația;	1, 2, 3, 4,
9	Modificarea mesajului genetic. II. secvențierea și analiza secvențelor – omologie vs identitate la nivel de secvență, baze de date cu secvențe, teoria din spatele BLAST, aplicații	prelegerea interactivă; expunerea sistematică; conversația;	1, 2, 3, 4, 8
10	Modificarea mesajului genetic. III. Ingineria genetică: abordări generale pentru clonarea fragmentelor de ADN în vectori, enzime de restricție și modificare a ADN-ului	prelegerea interactivă; expunerea sistematică; conversația;	1, 2, 3, 4, 8
11	Modificarea mesajului genetic. IV. Ingineria genetică: producerea proteinelor recombinante – metode de expresie, tag-uri și tehnici de purificare a proteinelor recombinante	prelegerea interactivă; expunerea sistematică; conversația;	1, 2, 3, 4, 8
12	Analiza <i>in-vitro</i> a proteinelor – electroforeza, IEF, Cromatografia FPLC și HPLC	prelegerea interactivă; expunerea sistematică; conversația;	1, 2, 3, 4,
13	Analiza globală a proteinelor sau proteomica. Spectrometria de masă ca principala tehnică în proteomica. Localizarea celulară proteinelor – Western-blot și tehnici imunologice	prelegerea interactivă; expunerea sistematică; conversația;	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
14		prelegerea interactivă; expunerea sistematică; conversația;	1, 2, 3, 4,

Bibliografie

Referințe principale:

1. Clark, David P, Molecular biology. Elsevier, 2005
2. Zeno Garban, Biologie Moleculară, Editura Eurobit, Timișoara, 2005
3. Zarnea G., Popescu O. V., 2011 - Dictionar de microbiologie generala si biologie moleculara, Editura Academiei Romane.
4. Mihasan M., Olteanu Z., Stefan M., Biologie moleculara – metode experimentale Ed. Univ. „A.I.Cuza”, Iași, 2012.
5. Mihășan, Marius. 2010. “Basic Protein Structure Prediction for the Biologist: A Review.” Archives of Biological Sciences 62(4): 857–71.
6. Marius Mihășan, Cornelia Babii, Roshanak Aslebagh, Devika Channaveerappa, Emmalyn Dupree, Costel C. Darie, Exploration of nicotine metabolism in *Paenarthrobacter nicotinovorans* pAO1 by microbial proteomics – in Advancements of Mass Spectrometry in Biomedical Research Eds. Dr. Alisa G. Woods, Dr. Costel C. Darie, Springer, in press
7. Marius Mihasan, Kelly L. Wormwood, Izabela Sokolowska, Urmi Roy, Alisa G. Woods, and Costel C. Darie, Mass Spectrometry- and Computational Structural Biology-based investigation of proteins and peptides – in Advancements of Mass Spectrometry in Biomedical Research Eds. Dr. Alisa G. Woods,



Dr. Costel C. Darie, Springer, in press			
8. Sambrook J, Fritsch E, Maniatis T. 1989. Molecular Cloning - A Laboratory Manual. Cold Spring Harbour Laboratory Press.			
9.			
8.2	Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Norme de protecție a muncii în laboratorul de Biologie Moleculară. Măsurile de biosecuritate. Metode de cultivare a bacteriei <i>Escherichia coli</i>	expunerea, conversația euristică, observarea, demonstrația, exercițiul.	1
2.	Izolarea ADN-ului genomic și a plasmidei pH6EX3 din <i>Escherichia coli</i> . Separarea și evidențierea ADN-ului pe geluri de agaroză.	prelegerea interactivă, demonstrația, observarea, exercițiul.	1, 2
3	Utilizarea amplificării <i>in-vitro</i> a acizilor nucleici pentru detectarea prezenței unor particularități genetice – detecția genei <i>aldh</i> .	experimentul, prelegerea interactivă, demonstrația, observarea, experimentul, exercițiul.	1, 2
4.	Enzimele de restricție și utilizarea lor – liniarizarea plasmidei pH6EX3. Migrarea diferențiată a ADN-ului circular vs ADN-ului liniar pe gelurile de agaroză	experimentul, prelegerea interactivă, demonstrația, observarea, experimentul, exercițiul.	1, 2
5	Supraexpresia în <i>E. coli</i> a proteinei ALDH provenite din <i>Paenarthrobacter nicotinovorans</i> . Detecția nivelului de supraexpresie prin electroforeză	experimentul, prelegerea interactivă, demonstrația, observarea, experimentul, exercițiul.	1-3
6	Purificarea proteinei ALDH prin IMAC	experimentul, prelegerea interactivă, demonstrația, observarea, experimentul, exercițiul.	1-3
7.	Analiza gradului de puritate a preparatului obținut.	experimentul, prelegerea interactivă, demonstrația, observarea, experimentul, exercițiul.	1-3
Bibliografie			
1. Mihasan M., Olteanu Z., Stefan M., Biologie moleculară – metode experimentale Ed. Univ. „Al.I.Cuza”, Iași, 2012.			
2. Sambrook J, Fritsch E, Maniatis T. 1989. Molecular Cloning - A Laboratory Manual. Cold Spring Harbour Laboratory Press.			
3. Coligan, J.E., Current Protocols in Protein Science - John Wiley & Sons, LTD., England, 2007			

9. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Promovarea acestei discipline asigură absolventului cunoștințe necesare practicării unor meserii precum: Consilier biochimist -213121; Referent de specialitate biochimist – 213124; Biochimist – 214512; Expert biochimist - 213122; Inspector de specialitate biochimist – 213123; Asistent de cercetare în bacteriologie, microbiologie, biochimie, farmacologie -226305; Asistent de cercetare în biologie - 213137; Biolog - 213114; Expert biolog - 213102; Inspector de specialitate biolog - 213103; Profesor în învățământul gimnazial - 233002; Referent de specialitate biolog - 213104;

10. Evaluare



Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere în nota finală (%)
10.4 Curs		Examen	70%
10.5 Seminar / Laborator		Colocviu	30%
10.6 Standard minim de performanță: <ol style="list-style-type: none">1. să enunțe și să explice dogma centrală a biologiei moleculare2. să demonstreze diferența dintre catena de ADN întârziată și cea conducătoare3. să transforme o secvență ADN în una de aminoacizi având la dispoziție codul genetic;4. să enunțe principalele etape ale procesului de traducere a mesajului genetic;5. să explice implicațiile procesului de asamblare a ARNm (splicing)6. să enumere principalele modificări posttraducere la nivelul proteinelor;7. sa explice avantajele și dezavantajele expresiei proteinelor în gazde heteroloage8. sa enumere 5 tag-uri diferite utilizate pentru purificarea proteinelor.			

Data completării
15.09.2022

Titular de curs
Prof. Dr. Habil. Marius MIHĂȘAN

Titular de seminar / laborator
Asist. Univ. Dr. Boianțiu Răzvan-Ștefan

Data avizării în departament

Director de departament
Șef lucr. dr. Elena Todirașcu-Ciornea