

## FIȘA DISCIPLINEI

### BIOLOGIE MOLECULARĂ MEDICALĂ

Anul universitar 2026-2027

#### 1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai Cluj-Napoca
1.2. Facultatea	Facultatea de științe medicale și ale sănătății
1.3. Departamentul	Departamentul ȘTIINȚE MEDICALE ȘI ALE SĂNĂTĂȚII
1.4. Domeniul de studii	Biologie
1.5. Ciclul de studii	Master, 4 semestre
1.6. Programul de studii / Calificarea	Biologie medicală/Master în biologie medicală
1.7. Forma de învățământ	Cu frecvență

#### 2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	<b>Biologie moleculară medicală (lb. engleză)</b>			Codul disciplinei	
2.2. Titularul activităților de curs	șef lucrări Dr. Levente Kovacs				
2.3. Titularul activităților de seminar	Dr. Sarolta Szentes				
2.4. Anul de studiu	1	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	Examen
2.7. Regimul disciplinei	Obligatoriu	2.8. Tipul disciplinei	Disciplină de specializare (DS)		

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	6	din care: 3.2. curs	2	3.3. seminar/ laborator/ proiect	4
3.4. Total ore din planul de învățământ	154	din care: 3.5. curs	28	3.6 seminar/laborator	28
<b>Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)</b>					<b>ore</b>
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					40
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					30
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri (mai mare sau egal cu nr. total ore prevăzut în calendarul disciplinei pentru temele de control)					24
Tutoriat (consiliere profesională)					2
Examinări					2
Alte activități [de ex.: comunicare bidirecțională cu titularul de disciplină / tutorele]					0
<b>3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)</b>				<b>98</b>	
<b>3.8. Total ore pe semestru</b>				<b>154</b>	
<b>3.9. Numărul de credite</b>				<b>6</b>	

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

4.1. de curriculum	Genetică, biologie moleculară aplicată
4.2. de competențe	Cunoștințe despre conceptele cheie ale biologiei moleculare și geneticii

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

5.1. de desfășurare a cursului	Sală de curs, dotată cu laptop, videoprojector și software adecvat – Power Point, Word, aplicații multimedia, Internet
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Sală de laborator dotată corespunzător: ustensile uzuale de laborator, centrifugi, termostate, aparat de electroforeză, spectrofotometru, aparat PCR, sau online conform reglementărilor în vigoare. Toate aceste aparate și substanțe sunt puse la dispoziție de Facultatea de Biologie și Geologie.

### 6.1. Competențele dobândite în urma absolvirii programului de studii (se preiau din planul de învățământ)

Competențe profesionale	
Codul competenței	Competență
CP1	Aplicarea corectă a tehnicilor de laborator utilizate în diagnosticul medical (biochimie, hematologie, imunologie, microbiologie, biologie moleculară), respectând protocoalele standardizate;
CP2	Operarea și întreținerea echipamentelor de laborator (analizatoare automate, centrifuge, PCR, microscopie), inclusiv calibrarea și validarea acestora;
CP3	Capacitatea de a analiza critic date științifice, de a evalua metode și tehnologii moderne;
Competențe transversale	
Codul competenței	Competență
CT1	Aptitudinea de a colabora într-o echipă multidisciplinară pentru îmbunătățirea fluxului de lucru și a calității serviciilor;
CT3	Capacitatea de a comunica eficient rezultate, proceduri și probleme tehnice;

### 6.2. Rezultatele învățării specifice programului de studii (se preiau din planul de învățământ)

Rezultatele învățării vizate prin disciplină		
Codul competenței	Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)	Abilități academice specifice (Specific academic skills)
CP1	1.Dobândirea de cunoștințe avansate privind structura și funcția materialului genetic, mecanismele moleculare ale patologiilor umane și principiile diagnosticului și terapiei moleculare.	1. Asumarea responsabilității pentru învățarea continuă și utilizarea corectă a cunoștințelor dobândite în contexte academice și profesionale, cu manifestarea autonomiei în studiul individual.
CP2	2. Cunoașterea principiilor, etapelor și limitărilor metodelor de biologie moleculară utilizate în diagnosticul și cercetarea biomedicală (PCR, electroforeză, secvențiere, analize bioinformatic)	2. Respectarea normelor de bună practică și biosecuritate în laborator și asumarea responsabilității pentru calitatea și corectitudinea rezultatelor obținute, cu autonomie în organizarea activității experimentale.
CP5	5.Dobândirea de cunoștințe avansate privind mutațiile genice și cromosomiale, mecanismele de transmitere a caracterelor ereditare, anomaliile cromosomiale și bazele genetice ale bolilor ereditare și ale cancerului.	5.Capacitatea de a recunoaște fenotipic sindroame genetice și cromosomiale, de a interpreta cariotipuri și variante de secvență conform nomenclurii internaționale și de a corela modificările genetice cu manifestările clinice.
CP6	6.Cunoașterea principiilor și aplicațiilor tehnicilor moderne de genetică moleculară și citogenetică utilizate în stabilirea genotipului și diagnosticul maladiilor genetice (PCR, qPCR, secvențiere, analize citogenetice).	6.Respectarea normelor de bună practică de laborator și asumarea responsabilității pentru corectitudinea analizelor genetice, cu autonomie în organizarea activităților experimentale și în rezolvarea problemelor specifice.

<b>CP8</b>	8. Studentul cunoaște și înțelege mecanismele celulare și moleculare implicate în inițierea, progresia și metastazarea cancerului, precum și principiile diagnosticului molecular oncologic.	8. Studentul își asumă responsabilitatea analizei datelor oncologice, lucrează autonom în laborator și colaborează eficient în echipe multidisciplinare.
------------	--	--

**7. Rezultatele învățării specifice disciplinei (derivate de fiecare titular de disciplină din grila competențelor și a rezultatelor învățării la nivel de program de studii)**

<b>Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)</b>
1. Dobândirea de cunoștințe avansate privind structura și funcția materialului genetic, mecanismele moleculare ale patologiilor umane și principiile diagnosticului și terapiei moleculare.
2. Cunoașterea principiilor, etapelor și limitărilor metodelor de biologie moleculară utilizate în diagnosticul și cercetarea biomedicală (PCR, electroforeză, secvențiere, analize bioinformatic)
5. Dobândirea de cunoștințe avansate privind mutațiile genice și cromosomiale, mecanismele de transmitere a caracterelor ereditare, anomaliile cromosomiale și bazele genetice ale bolilor ereditare și ale cancerului.
6. Cunoașterea principiilor și aplicațiilor tehnicilor moderne de genetică moleculară și citogenetică utilizate în stabilirea genotipului și diagnosticul maladiilor genetice (PCR, qPCR, secvențiere, analize citogenetice).
8. Studentul cunoaște și înțelege mecanismele celulare și moleculare implicate în inițierea, progresia și metastazarea cancerului, precum și principiile diagnosticului molecular oncologic.
<b>Abilități academice specifice (Specific academic skills)</b>
1. Asumarea responsabilității pentru învățarea continuă și utilizarea corectă a cunoștințelor dobândite în contexte academice și profesionale, cu manifestarea autonomiei în studiul individual.
2. Respectarea normelor de bună practică și biosecuritate în laborator și asumarea responsabilității pentru calitatea și corectitudinea rezultatelor obținute, cu autonomie în organizarea activității experimentale.
5. Capacitatea de a recunoaște fenotipic sindroame genetice și cromosomiale, de a interpreta cariotipuri și variante de secvență conform nomenclaturii internaționale și de a corela modificările genetice cu manifestările clinice.
6. Respectarea normelor de bună practică de laborator și asumarea responsabilității pentru corectitudinea analizelor genetice, cu autonomie în organizarea activităților experimentale și în rezolvarea problemelor specifice.
8. Studentul își asumă responsabilitatea analizei datelor oncologice, lucrează autonom în laborator și colaborează eficient în echipe multidisciplinare.

**8. Conținuturi**

<b>8.1 Curs</b>	<b>Metode de predare - învățare</b>	<b>Observații</b>
Introducere în biologia moleculară. Istoria biologiei moleculare. Definiție. Concepte de bază. Structura și funcția acizilor nucleici. (1: 130-150, 2: 51-73, 4: 1-12, 23-37)	Prelegere participativă, dezbateri, expunere, problematizare.	2 ore
Izolarea și purificarea acizilor nucleici. Izolare ADN și ARN. Tehnici de izolare organică și anorganică. Extracție de fază solidă. Determinarea purității și concentrației acizilor nucleici. Electroforeza, spectrofotometria și fluorimetria. (2: 567-570, 4: 69-86)	Prelegere participativă, dezbateri, expunere, problematizare.	2 ore

Separarea acizilor nucleici prin electroforeză. Electroforeză pe gel de agaroză. Electroforeză în gel de câmp pulsatil (PFGE). Electroforeză în gel de poliacrilamidă. Electroforeză capilară. Sisteme tampon. Coloranți-acizi nucleici. (2: 570-574, 582-588, 4: 87-101).	Prelegere participativă, dezbatere, expunere, problematizare.	2 ore
Enzime de modificare a acizilor nucleici. Nucleaze. Enzime de modificare secundare. Ligaze. Polimeraze. Enzime de modificare a structurii terțiare a acizilor nucleici. Endonucleazele de restricție. (1: 416-441, 2: 600-610).	Prelegere participativă, dezbatere, expunere, problematizare.	2 ore
Clonarea moleculară a ADN-ului genomic. Crearea ADN-ului recombinant. Vectori de clonare, vectori de transcripție și de expresie. Amplificarea ADN-ului recombinant. (1: 416-441, 2: 610-631)	Prelegere participativă, dezbatere, expunere, problematizare.	2 ore
Tehnici de hibridare a acizilor nucleici și a proteinelor: Southern, Northern, Western și Eastern blot. Probe de acizi nucleici. Probe de proteine. Metode clasice și moderne de detecție. Evaluarea rezultatelor. (1: 416-441, 2: 590-595, 4:102-122).	Prelegere participativă, dezbatere, expunere, problematizare.	2 ore
Metode curente de hibridare: Dot/slot – blot. Tehnica de macro-și microarray. Tehnologia ADN-chip. Cariotipizare. Tehnica de hibridare in situ cu sonde moleculare marcate fluorescent (FISH). FISH interfază și metafază. (2: 595-598, 709-716, 4:122-127,175-183)	Prelegere participativă, dezbatere, expunere, problematizare.	2 ore
Tehnici de amplificare a ADN-ului. Reacția în lanț catalizată de ADN polimerază (PCR). Tehnica PCR simplă. Componentele tipice ale unei PCR. Programe PCR. Amorse. Aparate PCR. Tehnici PCR modificate: PCR multiplex, reverse transcriptase PCR, nested PCR, real time PCR. (2: 634-661, 4: 130-151).	Prelegere participativă, dezbatere, expunere, problematizare.	2 ore
Metode clasice și moderne de secvențializare a ADN-ului. Metode de secvențializare directe: Metoda Maxam-Gilbert și metoda Sanger. Pirosecvențializare. Secvențializare cu bisulfid. PCR în emulsie și bridge PCR. Noua generație de secvențializare. Sisteme NGS. (1: 416-441, 2: 662-680, 686-690, 4:222-238).	Prelegere participativă, dezbatere, expunere, problematizare.	2 ore
Noțiuni de bază ale genomice și ale proteomice. Concepte de bază. Proiecte de Genom. Proiectul Genomul Uman. Secvențializare genom și exom clinic. Proiect Proteomului Uman. Omici. (1:	Prelegere participativă, dezbatere, expunere, problematizare.	2 ore











448-477, 2: 680-686, 690-693, 4:240-244).		
Izolarea și purificarea proteinelor. Tehnici de secvențializare și identificare a proteinelor (2: 717-744).	Prelegere participativă, dezbatere, expunere, problematizare.	2 ore
Diagnostic molecular în identificarea umană, genetică și oncologie. Mutații punctiforme (SNP). Polimorfisme polinucleotidice. Tehnica RFLP. Tipizare STR cu PCR. Baza de date FBI CODIS. Schimbări epigenetice. Polimorfisme uninucleotidice: Mutația Leiden, hemocromatoză, fibrom chistic. Oncologie moleculară: EGFR, K-ras, BRCA1 și BRCA2 (1: 448-477, 493-498, 4:249-255, 342-355).	Prelegere participativă, dezbatere, expunere, problematizare.	2 ore
Diagnostic molecular în bacteriologie și virusologie. Importanța diagnosticului molecular al microorganismelor. Colectarea prepararea probelor. Procese de control și de asigurare al calității. Punctul de topire. Diagnosticul infecțiilor de patogeni în căile respiratorii și în tractul urinar .(1: 448-477, 4:289-305)	Prelegere participativă, dezbatere, expunere, problematizare.	2 ore
Terapia genică. Atenuare genică și tehnici de knock-out (1: 448-477).	Prelegere participativă, dezbatere, expunere, problematizare.	2 ore
<p>Bibliografie</p> <p>Bibliografie obligatorie:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Weaver, R. F, Hedrick, Ph. W.: Genetika, Panem, Budapesta, 2000 – Biblioteca de Zoologie, cota: 17084.</li> <li>Clark, D. P.: Molecular biology, Elsevier Academic Press, New York, 2005 – Biblioteca de Fiziologie Animală, cota: 1391, Biblioteca de Zoologie, cota: 17878</li> <li>Sambrook, J.: Molecular cloning: a laboratory manual, Cold Spring Harbor Laboratory Press, Plainview, 1989 - Biblioteca de Zoologie, cota: 16255</li> <li>Buckingham, L.: Molecular Diagnostics: Fundamentals, Methods and Clinical Applications, F.A. Davis Company, Philadelphia, 2012 – Biblioteca de Fiziologie Animală, cota:1542</li> </ol> <p>Bibliografie opțională:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>McPherson, R. A., Pincus, M. R.: Henry's clinical diagnosis and management by laboratory methods, Elsevier Saunders, Philadelphia, 2011 – Biblioteca de Fiziologie Animală, cota: 1580</li> <li>Weaver, R. F.: Molecular biology, McGraw-Hill, New York, 2008</li> </ol>		
<b>8.2 Seminar / laborator</b>	<b>Metode de predare - învățare</b>	<b>Observații</b>
Organizarea unui laborator de biologie moleculară. Protecția muncii și managementul riscurilor. (1: A1.1; 2: 1).	Prelegere participativă, discuție și dezbatere.	2 ore
Izolarea și purificarea ADN-ului din probe clinice. Verificarea purității și a concentrației ADN-ului izolat și purificat. (1: 5.1, 6.1; 2: 2, 3).	Exercițiu, discuție și dezbatere.	8 ore
Metode de amplificarea a ADN-ului. Tehnica PCR. Separarea fragmentelor de ADN prin electroforeză. (1: 5.1; 2: 4,5).	Exercițiu, discuție și dezbatere.	8 ore

Proiectarea amorselor oligonucleotidice. (2: 6).		
Analiză de secvențe ADN. Vizualizarea, asamblarea și identificarea fragmentelor de ADN secvențializate. (1: A11.1; 2: 7).	Exercițiu, discuție și dezbateri.	2 ore
Seminar de diagnostic molecular I.	Prelegere participativă, discuție și dezbateri.	2 ore
Seminar de diagnostic molecular II.	Prelegere participativă, discuție și dezbateri.	2 ore
Ședință de recuperare.	Prelegere participativă, discuție și dezbateri.	2 ore
<b>Bibliografie</b> 1. Sambrook, J.: Molecular cloning: a laboratory manual, Cold Spring Harbor Laboratory Press, Plainview, 1989 - Biblioteca de Zoologie, cota: 16255 2. Jakab, E.: Medical Molecular Biology – Laboratory Practices, 2019		

### 9. Evaluare

Tip activitate	9.1 Criterii de evaluare (Criteriile de evaluare trebuie să reflecte direct rezultatele învățării vizate la nivel de program de studii, respectiv la nivel de disciplină. Mai concret, se evaluează achizițiile de învățare menționate în rezultatele anticipate ale învățării.)	9.2 Metode de evaluare (Se recomandă stabilirea atât a metodelor de evaluare finală, cât și a strategiei de evaluare pe parcurs)	9.3 Pondere din nota finală
9.4 Curs	Verificarea cunoștințelor teoretice	Examen în scris la sfârșitul semestrului	80%
9.5 Seminar/laborator	Verificarea cunoștințelor practice	Examen în scris la sfârșitul semestrului	10%
	Evaluarea prezentărilor	Evaluarea prezentărilor	10%
9.6 Standard minim de promovare			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Cunoașterea noțiunilor de bază, obținerea notei 5</li> </ul>			

### 10. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)

	Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă							
								
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

 <p>10 INEGALITĂȚI REDUSE</p>	 <p>11 ORAȘE ȘI COMUNITĂȚI DURABILE</p>	 <p>12 CONSUM ȘI PRODUCȚIE RESPONSABILE</p>	 <p>13 ACȚIUNE CLIMATICĂ</p>	 <p>14 VIAȚA ACVATICĂ</p>	 <p>15 VIAȚA TERESTRĂ</p>	 <p>16 PACE, JUSTIȚIE ȘI INSTITUȚII EFICIENTE</p>	 <p>17 PARTENERIATE PENTRU REALIZAREA OBIECTIVELOR</p>	<p>Nu se aplică nici o etichetă</p>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Data completării:

14.04.2026

Semnătura titularului de curs

.....

Semnătura titularului de seminar

.....

Data avizării în departament:

...

Semnătura directorului de departament

.....