

FIȘA DISCIPLINEI

BIOLOGIE MOLECULARĂ APLICATĂ

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 de 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
1.7. Forma de învățământ	Cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Biologie moleculară aplicată	Codul disciplinei	BMM5307		
2.2. Titularul activităților de curs	șef lucrări Dr. Levente Kovacs				
2.3. Titularul activităților de seminar	șef lucrări Dr. Levente Kovacs				
2.4. Anul de studiu	1	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	Colocviu
2.7. Regimul disciplinei	Obligativ	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
Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					42
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					24
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					20
Tutoriat (consiliere profesională)					6
Examinări					6
Alte activități					0
3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)				98	
3.8. Total ore pe semestru				154	
3.9. Numărul de credite				6	

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Biologie celulară și moleculară
4.2. de competențe	Cunoașterea noțiunilor fundamentale de biologie celulară și moleculară.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală de curs, dotată cu laptop, videoproiector și software adecvat – Power Point, Word, aplicații multimedia, Internet
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Sală de laborator dotată corespunzător: echipamente de laborator generale, centrifuge, microscop optice. Aceste echipamente 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
CP4	Operarea și întreținerea echipamentelor de laborator (analizatoare automate, centrifuge, PCR, microscopie), inclusiv calibrarea și validarea acestora
CP5	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	Dobândirea de cunoștințe avansate privind structura și funcția materialului genetic, mecanismele moleculare ale patologiilor umane și principiile diagnosticului și terapiei moleculare.	Capacitatea de a analiza, integra și aplica concepte și informații de biologie moleculară medicală în interpretarea proceselor fiziologice și patologice, utilizând raționament științific și gândire critică.
CP2	Cunoașterea principiilor, etapelor și limitărilor metodelor de biologie moleculară utilizate în diagnosticul și cercetarea biomedicală (PCR, electroforeză, secvențiere, analize bioinformatic)	Capacitatea de a proiecta și realiza experimente, de a prelucra, analiza și interpreta date experimentale și de a utiliza instrumente informatice specifice domeniului.
CP3	Cunoașterea principiilor și aplicațiilor tehnicilor moderne de genetică moleculară și citogenetică utilizate în stabilirea genotipului și diagnosticul maladiilor genetice (PCR, qPCR, secvențiere, analize citogenetice).	Capacitatea de a aplica tehnici de laborator pentru determinarea genotipului, de a interpreta rezultate de secvențiere, de a realiza și analiza pedigree-uri și de a calcula probabilități de transmitere a caracterelor ereditare.

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

Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)
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)
3. Cunoașterea principiilor și aplicațiilor tehnicilor moderne de genetică moleculară și citogenetică utilizate în stabilirea genotipului și diagnosticul maladiilor genetice (PCR, qPCR, secvențiere, analize citogenetice).

Abilități academice specifice (Specific academic skills)
4. Capacitatea de a analiza, integra și aplica concepte și informații de biologie moleculară medicală în interpretarea proceselor fiziologice și patologice, utilizând raționament științific și gândire critică.
5. Capacitatea de a proiecta și realiza experimente, de a prelucra, analiza și interpreta date experimentale și de a utiliza instrumente informatice specifice domeniului.
6. Capacitatea de a aplica tehnici de laborator pentru determinarea genotipului, de a interpreta rezultate de secvențiere, de a realiza și analiza pedigree-uri și de a calcula probabilități de transmitere a caracterelor ereditare.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare - învățare	Observații
Introducere, prezentare generală și sinteză a obiectivelor cursului	Prelegerea, conversația euristică, explicația, demonstrația și explicația pe schițe și desene în sistem PowerPoint sau pe tablă.	2 ore
Tehnologii medicale (roșii) în biotehnologie	Prelegerea, conversația euristică, explicația, demonstrația și explicația pe schițe și desene în sistem PowerPoint sau pe tablă.	2 ore
Etapele și importanța dezvoltării medicamentelor și a vaccinurilor	Prelegerea, conversația euristică, explicația, demonstrația și explicația pe schițe și desene în sistem PowerPoint sau pe tablă.	2 ore
Funcționarea agențiilor de reglementare a medicamentelor: FDA, Agenția Europeană a Medicamentului, Agenția Națională a Medicamentelor și Dispozitivelor Medicale din România	Prelegerea, conversația euristică, explicația, demonstrația și explicația pe schițe și desene în sistem PowerPoint sau pe tablă.	2 ore
Metode de biologie moleculară "roșii" I: Tehnici bazate pe TALEN și ZnF, exemple de medicamente aprobate	Prelegerea, conversația euristică, explicația, demonstrația și explicația pe schițe și desene în sistem PowerPoint sau pe tablă.	2 ore
Metode de biologie moleculară "roșii" II: Tehnologii bazate pe CRISPR și ARN mesager, exemple de medicamente aprobate	Prelegerea, conversația euristică, explicația, demonstrația și explicația pe schițe și desene în sistem PowerPoint sau pe tablă.	2 ore
Tehnologii agricole (verzi) în biotehnologie	Prelegerea, conversația euristică, explicația, demonstrația și explicația pe schițe și desene în sistem PowerPoint sau pe tablă.	2 ore
Metode de biologie moleculară "verzi" I: Modificări genetice clasice în agricultură și creșterea animalelor	Prelegerea, conversația euristică, explicația, demonstrația și explicația pe schițe și desene în sistem PowerPoint sau pe tablă.	2 ore
Metode de biologie moleculară "verzi" II: Tehnologii moderne în agricultură, plante modificate genetic	Prelegerea, conversația euristică, explicația, demonstrația și explicația pe schițe și desene în sistem PowerPoint sau pe tablă.	2 ore
Metode de biologie moleculară "verzi" III: Tehnologii moderne în agricultură, plante modificate genetic	Prelegerea, conversația euristică, explicația, demonstrația și explicația pe schițe și desene în sistem PowerPoint sau pe tablă.	2 ore
Metode de biologie moleculară "verzi" IV: Tehnologii moderne în creșterea animalelor, animale modificate genetic	Prelegerea, conversația euristică, explicația, demonstrația și explicația pe schițe și desene în sistem PowerPoint sau pe tablă.	2 ore

Tehnologii "albastre" în biotehnologia apei	Prelegerea, conversația euristică, explicația, demonstrația și explicația pe schițe și desene în sistem PowerPoint sau pe tablă.	2 ore
Cadrele legislative pentru modificările genetice și alte tehnologii moleculare	Prelegerea, conversația euristică, explicația, demonstrația și explicația pe schițe și desene în sistem PowerPoint sau pe tablă.	2 ore
Scandalurile documentate legate de modificările genetice și alte tehnologii moleculare.	Prelegerea, conversația euristică, explicația, demonstrația și explicația pe schițe și desene în sistem PowerPoint sau pe tablă.	2 ore

Bibliografie

1. Primrose, S. B., & Twyman, R. (2010). *Principles of Gene Manipulation and Genomics*. Wiley-Blackwell. ISBN: 978-1-4051-8669-3.
2. Glick, B. R., Pasternak, J. J., & Patten, C. L. (2010). *Molecular Biotechnology: Principles and Applications of Recombinant DNA*. ASM Press. ISBN: 978-1-55581-498-4.
3. Clark, D. P., & Pazdernik, N. J. (2018). *Biotechnology: Academic Cell Update Edition*. Academic Press. ISBN: 978-0-12-385015-7.

8.2 Seminar / laborator	Metode de predare - învățare	Observații
Calculul concentrației moleculelor și compușilor	Prelegere participativă, dezbatere, expunere, problematizare, exercitiu.	2 ore
Practică de pipetare	Prelegere participativă, dezbatere, expunere, problematizare, exercitiu.	2 ore
Rolul oligonucleotidelor în clonarea moleculară - proiectarea oligonucleotidelor	Prelegere participativă, dezbatere, expunere, problematizare, exercitiu.	2 ore
Cunoștințe teoretice și practice legate de PCR	Prelegere participativă, dezbatere, expunere, problematizare, exercitiu.	2 ore
Colectarea și stocarea probelor pentru izolarea biomoleculelor	Prelegere participativă, dezbatere, expunere, problematizare, exercitiu.	2 ore
Izolarea ADN-ului din mostre de <i>Drosophila</i>	Prelegere participativă, dezbatere, expunere, problematizare, exercitiu.	2 ore
Verificarea calității și determinarea concentrației ADN-ului	Prelegere participativă, dezbatere, expunere, problematizare, exercitiu.	2 ore
Cuantificarea reacției PCR, programarea mașinii de PCR, desfășurarea reacției PCR	Prelegere participativă, dezbatere, expunere, problematizare, exercitiu.	2 ore
Rularea produsului reacției PCR pe gel de agaroză - electroforeza gelului de agaroză	Prelegere participativă, dezbatere, expunere, problematizare, exercitiu.	2 ore
Proiectarea ZnF (degetele de zinc) specifice genei cu un software specific	Prelegere participativă, dezbatere, expunere, problematizare, exercitiu.	2 ore
Proiectarea TALEN-ului specific genei cu un software specific	Prelegere participativă, dezbatere, expunere, problematizare, exercitiu.	2 ore
Proiectarea ghidului ARN (guide-RNA) specific genei CRISPR/Cas9 cu un software specific	Prelegere participativă, dezbatere, expunere, problematizare, exercitiu.	2 ore

Proiectarea mRNS (RNA mic în formă de agrafă) necesar pentru silențierea genelor cu un software specific	Prelegere participativă, dezbatere, expunere, problematizare, exercitiu.	2 ore
Discuția despre aspectele etice legate de procedurile de biologie moleculară	Prelegere participativă, dezbatere, expunere, problematizare, exercitiu.	2 ore
Bibliografie		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Mullis, K., & Faloona, F. (1987). <i>Specific Synthesis of DNA in vitro via a Polymerase-Catalyzed Chain Reaction</i>. Cold Spring Harbor Symposia on Quantitative Biology, 51(Pt 1), 263-273. DOI: 10.1101/SQB.1986.051.01.032 2. Dieffenbach, C. W., & Dveksler, G. S. (Eds.). (2013). <i>PCR Primer: A Laboratory Manual</i>. Cold Spring Harbor Laboratory Press. ISBN: 978-1-936113-42-7 3. Carroll, D., & Charo, R. A. (2015). <i>The Promise and Perils of CRISPR-Cas9</i>. Science, 350(6267), 1482-1483. DOI: 10.1126/science.aad8337 4. Bogdanove, A. J., & Voytas, D. F. (2011). <i>TAL Effectors: Customizable Proteins for DNA Targeting</i>. Science, 333(6051), 1843-1846. DOI: 10.1126/science.1204094 		

9. Evaluare

Tip activitate	9.1 Criterii de	9.2 Metode de evaluare	9.3 Pondere din nota finală
9.4 Curs	Verificarea cunoștințelor teoretice	Examen scris la sfârșitul semestrului	60%
9.5 Seminar/laborator	Verificarea cunoștințelor practice	Examen scris la sfârșitul semestrului	40%
9.6 Standard minim de promovare			
<ul style="list-style-type: none"> • Cunoașterea noțiunilor de bază, obținerea notei 5 			

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

	Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă							
								
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
								Nu se aplică nici o etichetă

○	○	○	○	○	○	○	○	○
---	---	---	---	---	---	---	---	---

Data completării:
14. Aprilie 2026

Semnătura titularului de curs
.....

Semnătura titularului de seminar
.....

Data avizării în departament:
...

Semnătura directorului de departament
.....