

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 Biologie și Geologie
1.3. Departamentul	Biologie Moleculară și Biotehnologie
1.4. Domeniul de studii	Biologie
1.5. Ciclu de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Biologie medicală/Master
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Biologie Moleculară Medicală	Codul disciplinei	BMR4202
2.2. Titularul activităților de curs	Prof. Dr. Butiuc Anca-Livia		
2.3. Titularul activităților de seminar	Prof. Dr. Butiuc Anca-Livia		
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 fundamentală (DF)

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2. curs	2	3.3. seminar/ laborator/ proiect	2
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)					40
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					34
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					14
Tutoriat (consiliere profesională)					4
Examinări					3
Alte activități					3
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	Biochimie, Genetică, Biologie celulară și moleculară, Microbiologie
4.2. de competențe	<ul style="list-style-type: none">• Utilizarea echipamentelor și a ustensilelor de laborator• Manipularea materialelor, microorganismelor, organismelor vegetale• Prelucrarea rezultatelor experimentale• Intocmirea referatelor bibliografice

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none">• Suport logistic video• Suport de curs ppt și pdf pentru uz intern• Platforma MS Teams-pentru comunicare online
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	<ul style="list-style-type: none">• Cunoștințe de bază de operare PC și de limba engleză• Laptop/PC cu sistem de operare Windows și programe instalate ChromasLite, Bioedit și Darwin (linkurile vor fi furnizate, acces gratuit)

	<ul style="list-style-type: none"> Participarea la minim 90% din lucrările de laborator este condiție pentru participarea la examenul scris.
--	---

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.
CP4	Interpretarea corectă a rezultatelor analizelor și corelarea acestora cu posibilele condiții clinice, în limitele competenței profesionale.
CP5	Manipularea în siguranță a probelor biologice (sânge, fluide, culturi microbiene), respectând normele de biosecuritate și de prevenire a contaminării.
CP6	Gestionarea datelor și raportarea rezultatelor asigurând acuratețe, confidențialitate și trasabilitate..
Competențe transversale	
Codul competenței	Competență
CT1	Aptitudinea de a colabora într-o echipă multidisciplinară pentru îmbunătățirea fluxului de lucru și a calității serviciilor.
CT2	Respectarea principiilor eticii profesionale, a normelor de confidențialitate și a reglementărilor privind protecția datelor și biosecuritatea.
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. 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	2. Cunoașterea principiilor, etapelor și limitărilor metodelor de biologie moleculară utilizate în diagnosticul și cercetarea biomedicală (PCR, electroforeză, secvențiere, analize bioinformatic).	2. Capacitatea de a proiecta și realiza experimente, de a prelucra, analiza și interpreta date experimentale și de a utiliza instrumente informatice specifice domeniului.
CP3	3. Cunoașterea principiilor și metodelor utilizate în laboratorul de microbiologie medicală pentru izolarea, identificarea și testarea sensibilității microorganismelor patogene la agenți antimicrobieni.	3. Capacitatea de a analiza și interpreta date microbiologice, de a diferenția infecțiile bacteriene, virale și micotice și de a aplica concepte teoretice în înțelegerea etiologiei și evoluției bolilor infecțioase.
CP4	4. 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.	4. Capacitatea de a realiza activități experimentale specifice (cultivare, identificare, antibiogramă), de a interpreta rezultate de laborator și de a corela datele microbiologice cu implicațiile clinice și terapeutice.

CP6	5. Cunoașterea principiilor și aplicațiilor tehnicilor moderne de genetică moleculară și citogenetică utilizate în stabilirea genotipului și diagnosticul maladiilor genetice (PCR, qPCR, secvențiere, analize citogenetice).	5. 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

Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)
1. Studentul dobândește cunoștințe avansate privind structura și funcția materialului genetic, mecanismele moleculare ale patologiilor umane și principiile diagnosticului și terapiei moleculare.
2. Studentul dobândește principiile, etapele și limitările metodelor de biologie moleculară utilizate în diagnosticul și cercetarea biomedicală.
3. Studentul este capabil să înțeleagă și să cunoască principiile și metodelor utilizate în laboratorul de microbiologie medicală.
4. Studentul dobândește cunoștințe avansate privind mutațiile genice și cromosomiale, bazele genetice ale bolilor ereditare și ale cancerului.
5. Studentul este capabil să înțeleagă și să cunoască principiile și aplicațiile tehnicilor moderne de genetică moleculară și citogenetică utilizate în stabilirea genotipului și diagnosticul maladiilor genetice.
Abilități academice specifice (Specific academic skills)
1. Studentul este capabil 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.
2. Studentul dobândește capacitatea de a proiecta și realiza experimente, de a prelucra, analiza și interpreta date experimentale și de a utiliza instrumente informatice specifice domeniului.
3. Studentul dobândește capacitatea de a analiza și interpreta date microbiologice, de a diferenția infecțiile bacteriene, virale și micotice și de a înțelege etiologia și evoluția bolilor infecțioase.
4. Studentul dobândește capacitatea de a realiza activități experimentale specifice, de a interpreta rezultate de laborator și de a corela datele microbiologice cu implicațiile clinice și terapeutice.
5. Studentul dobândește 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
Modificarea materialului genetic - mecanisme moleculare; Detectarea, eliminarea leziunilor ADN-ului; Sistemele reparatorii.	Prelegere frontală, conversație euristică, problematizare, gândire critică	Activitățile didactice de curs pun accent pe corelarea cunoștințelor teoretice cu aplicațiile experimentale.
Antibiotice - clase de antibiotice; mod de acțiune; necesitatea de noi antibiotice; rezistența microbiană la antibiotice.	Prelegere frontală, conversație euristică, problematizare, gândire critică	Activitățile didactice de curs pun accent pe corelarea cunoștințelor teoretice cu aplicațiile experimentale.
Vaccinuri și agenți terapeutici obținuți prin tehnologia ADN recombinat.	Prelegere frontală, conversație euristică, problematizare, gândire critică	Activitățile didactice de curs pun accent pe corelarea cunoștințelor teoretice cu aplicațiile experimentale.
Diagnostic molecular. Generalități; Diversitatea anticorpilor; Metode de diagnostic în diverse patologii.	Prelegere frontală, conversație euristică, problematizare, gândire critică	Se recomandă consolidarea cunoștințelor fundamentale din biologie (biologie celulară, genetică, biochimie) și utilizarea surselor științifice actuale.
Cancerul - mecanisme genetice implicate.	Prelegere frontală, conversație euristică, problematizare, gândire critică	Se recomandă consolidarea cunoștințelor fundamentale din biologie (biologie celulară, genetică, biochimie) și utilizarea surselor științifice actuale.

Cancerul - terapie țintită; terapie personalizată.	Prelegere frontală, conversație euristică, problematizare, gândire critică	Se recomandă consolidarea cunoștințelor fundamentale din biologie (biologie celulară, genetică, biochimie) și utilizarea surselor științifice actuale.
Organisme modificate genetic. Tranzeneza și editarea genetică. Aplicații în biologia și biotehnologia medicală.	Prelegere frontală, conversație euristică, problematizare, gândire critică	Activitatea de predare include studii de caz, aplicații practice și participarea unor specialiști din domeniu. Se încurajează utilizarea resurselor digitale și a instrumentelor moderne de analiză.
Mecanisme moleculare ale unor boli umane.	Prelegere frontală, conversație euristică, problematizare, gândire critică	Activitatea de predare include studii de caz, aplicații practice și participarea unor specialiști din domeniu. Se încurajează utilizarea resurselor digitale și a instrumentelor moderne de analiză.
9. Plasticitatea sinaptică, mecanismele moleculare ale bolilor neurodegenerative.	Prelegere frontală, conversație euristică, problematizare, gândire critică	Activitatea de predare include studii de caz, aplicații practice și participarea unor specialiști din domeniu. Se încurajează utilizarea resurselor digitale și a instrumentelor moderne de analiză.
10. Biologia moleculară a bolilor cardiovasculare, aterosclerozei și a infarctului miocardic.	Prelegere frontală, conversație euristică, problematizare, gândire critică	Se recomandă consolidarea cunoștințelor fundamentale din biologie (biologie celulară, genetică, biochimie) și utilizarea surselor științifice actuale.
11. Celule stem – mecanisme de diferențiere celulară.	Prelegere frontală, conversație euristică, problematizare, gândire critică	Se recomandă consolidarea cunoștințelor fundamentale din biologie (biologie celulară, genetică, biochimie) și utilizarea surselor științifice actuale.
12. Celule stem – aplicații în medicină; Terapie tisulară și celulară.	Prelegere frontală, conversație euristică, problematizare, gândire critică	Activitatea de predare include studii de caz, aplicații practice și participarea unor specialiști din domeniu. Se încurajează utilizarea resurselor digitale și a instrumentelor moderne de analiză.
13. Terapie genică <i>ex vivo</i> și <i>in vivo</i> ; Terapie antisens. Editarea genetică.	Prelegere frontală, conversație euristică, problematizare, gândire critică	Activitatea de predare include studii de caz, aplicații practice și participarea unor specialiști din domeniu. Se încurajează utilizarea resurselor digitale și a instrumentelor moderne de analiză.
14. Markerii moleculari utilizați în biologia moleculară medicală.	Prelegere frontală, conversație euristică, problematizare, gândire critică	Activitatea de predare include studii de caz, aplicații practice și participarea unor specialiști din domeniu. Se încurajează utilizarea resurselor digitale și a instrumentelor moderne de analiză.
<p>Bibliografie</p> <p>Alberts, B., Bray, D., Lewis, J., Raff, M., Roberts, K., Watson, J.D., 2008, <i>Molecular Biology of the Cell</i> (fifth edition), Garland Publishing, Inc., New York & London.</p> <p>Butiuc-Keul, A.L., 2006, <i>Markerii Moleculari Utilizați în Genetica și Biotehnologia Vegetală</i>, Ed. Mega, Cluj-Napoca.</p> <p>Butiuc-Keul, A., 2014, <i>Biotehnologie generală</i>, Ed. Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca.</p> <p>Glick, B.R., Pasternak, J.J., 1994, <i>Molecular Biotechnology: Principles and Applications of Recombinant DNA</i>, ASM Press, Washington.</p> <p>Griffiths, A.J.F., Miller, J.H., Suzuki, D.T., Lewontin, R.C., Gelébart, W.M., 2000, <i>An Introduction to Genetic Analysis</i> (seventh edition), W.H. Freeman & Co., New York.</p>		

Lanza, R., Weissman, I., Thomson, J., Pedersen, R., Hogan, B., Gearhart, J., Blau, H., Melton, D., Moore, M., Verfaillie, C., Thomas, E.D., West, M., 2004, Handbook of Stem Cells, Two-Volume Set: Volume 1-Embryonic Stem Cells; Volume 2-Adult & Fetal Stem Cells, Elsevier Acad. Press.

Lodish, H., Baltimore, D., Berk, A., Zipursky, S.L., Matsudaira, P., Darnell, J., 1995, Molecular Cell Biology (third edition), Scientific American Books, Inc.

Muntean, V., 2017, Microbiologie medicală, Ed. Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca.

Wink, M., 2006, An Introduction to Molecular Biotechnology, Ed. Willey-VCH Verlag GmbH & Co. KgaA..

8.2 Seminar / laborator	Metode de predare - învățare	Observații
1. Prelevarea, stocarea și prelucrarea probelor biologice. Izolarea și extragerea ADN procariot/eucariot. Păstrarea acizilor nucleici după extracție - 4 ore	Lucrari practice individuale	Tutorial, documentar validare metode de laborator
2. Amplificarea unor gene de interes prin reacția polimerazică în lanț (PCR). Optimizarea reacției și multiplex PCR - 4 ore	Lucrari practice individuale	Tutorial
3. Migrarea în gel de agaroză a fragmentelor țintă amplificate prin PCR. Polimorfismul lungimii fragmentelor de restricție (RFLP) și analiza fragmentelor de restricție de ADN amplificat (ARDRA) - 4 ore	Lucrari practice individuale	Tutorial
4. Purificarea ampliconilor în vederea secvențierii. Determinarea spectrofotometrică a concentrației și purității acizilor nucleici - 4 ore	Lucrari practice individuale	Tutorial
5. Secvențierea fragmentelor de ADN. Verificarea cromatogramelor, editarea și analiza secvențelor de nucleotide - 4 ore	Lucrari practice individuale. Programe de bioinformatică	
6. Alinierea BLAST. Identificarea moleculară. Amprentarea genetică și generarea arborilor filogenetici - 4 ore	Lucrari practice individuale. Programe de bioinformatică	Fișă temă
7. Amprentarea genetică și generarea arborilor filogenetici	Lucrari practice individuale. Programe de bioinformatică	Fișă temă
8. Colocviu de laborator	Test grilă Feedback teme	
1. Prelevarea, stocarea și prelucrarea probelor biologice. Izolarea și extragerea ADN procariot/eucariot. Păstrarea acizilor nucleici după extracție - 4 ore	Lucrari practice individuale	Tutorial, documentar validare metode de laborator
2. Amplificarea unor gene de interes prin reacția polimerazică în lanț (PCR). Optimizarea reacției și multiplex PCR - 4 ore	Lucrari practice individuale	Tutorial
3. Migrarea în gel de agaroză a fragmentelor țintă amplificate prin PCR. Polimorfismul lungimii fragmentelor de restricție (RFLP) și analiza fragmentelor de restricție de ADN amplificat (ARDRA) - 4 ore	Lucrari practice individuale	Tutorial
4. Purificarea ampliconilor în vederea secvențierii. Determinarea spectrofotometrică a concentrației și purității acizilor nucleici - 4 ore	Lucrari practice individuale	Tutorial
Bibliografie Atlas, R.M., 2004, Handbook of Microbiological Media, 3 rd edition, CRC Press, New York. Coico, R., Kowalik, T., Quarles, J.N., Stevenson, B., Taylor, R.K., 2008, Current Protocols in Microbiology, John Wiley and Sons, Hoboken, N.J. Freeland, J.R, Kirk, H., Petersen, S.D., 2011. Molecular Ecology, 2 nd edition, John Wiley and Sons, Hoboken, N.J.		

Johnson, T.R., Case, C.L., 2004, Laboratory experiments in Microbiology, Pearson Benjamin Cummings, New York.
Riley, S.P., Woodman, M.E., Stevenson, B., 2008, Current Protocols. Essential Laboratory Techniques, John Wiley and Sons, New Jersey.

9. Evaluare

Tip activitate	9.1 Criterii de evaluare	9.2 Metode de evaluare	9.3 Pondere din nota finală
9.4 Curs	Cunoasterea conținutului informațional	Examen scris	6p+1p oficiu
	Capacitatea de a utiliza informația într-un context nou		
9.5 Seminar/laborator	Aprecierea globală a activității de laborator	Test grilă	1p
	Cunoasterea conținutului informațional	Teme prelucrări in silico complete și corecte	2p
9.6 Standard minim de promovare			
<ul style="list-style-type: none">• Cunoașterea a 50% din informația conținută în curs• Cunoașterea a 50% din informația de la lucrari practice			

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

		Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă
---	---	--

Data completării:
27.03.2026

Semnătura titularului de curs
Prof. Dr. Butiuc Anca-Livia

Semnătura titularului de seminar
Prof. Dr. Butiuc Anca-Livia

Data avizării în departament:
22.04.2026

Semnătura directorului de departament
Conf. Dr. Kelemen Beatrice