

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai
1.2 Facultatea	Biologie și Geologie
1.3 Departamentul	Biologie moleculară și biotehnologii
1.4 Domeniul de studii	Biologie
1.5 Ciclul de studii	2 ani, IF
1.6 Programul de studiu / Calificarea	Biotehnologie moleculara/ masters degree

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Genetică și biotehnologii moleculare (BMR1102)						
2.2 Titularul activităților de curs	Conf. Dr. Habil. Butiuc Anca-Livia						
2.3 Titularul activităților de seminar	Conf. Dr. Iulia Lupan						
2.4 Anul de studiu	I	2.5 Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	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	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/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					20
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					20
Tutoriat					4
Examinări					4
Alte activități: .....					
3.7 Total ore studiu individual		98			
3.8 Total ore pe semestru		154			
3.9 Numărul de credite		6			

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

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>Biochimie, Genetică, Biologie celulară și moleculară, Microbiologie</li> </ul>
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizarea echipamentelor și a ustensilelor de laborator</li> <li>Manipularea materialelor, microorganismelor, organismelor vegetale</li> <li>Prelucrarea rezultatelor experimentale</li> <li>Intocmirea referatelor bibliografice</li> </ul>

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

5.1 De desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> <li>Suport logistic video.</li> <li>Pe perioada pandemiei de COVID cursurile se desfășoară online pe platforma MsTeams; lucrările practice se desfășoară în sistem hibrid, în laborator și online pe platforma MsTeams; examenul se desfășoară online pe platforma Zoom.</li> </ul>
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> <li>Participarea la minim 90% din lucrarile de laborator este conditie pentru participarea la examen</li> </ul>

## 6. Competențele specifice acumulate

<b>Competențe profesionale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cunoașterea și înțelegerea principiilor generale care stau la baza proceselor biotehnologice.</li> <li>• Cunoașterea și înțelegerea modului în omul manipulează și exploatează modele și resurse naturale în vederea obținerii unor produse.</li> <li>• Intocmirea designului unui experiment, culegerea datelor, analiza și interpretarea lor, aplicarea calculului statistic și formularea de concluzii.</li> <li>• Aprofundarea unor tehnici aplicate în laboratoarele de analiză medicală.</li> </ul>
<b>Competențe transversale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dezvoltarea capacității de a utiliza noțiunilor privind procesele fiziologice, biochimice, enzimatic și a mecanismelor moleculare care stau la baza acestora în microorganisme, plante, animale.</li> <li>• utilizarea noțiunilor în contexte noi.</li> <li>• utilizarea noțiunilor teoretice în rezolvarea problemelor practice.</li> </ul>

## 7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Cunoașterea și înțelegerea proceselor metabolice a organismelor care constituie baza teoretică și practică a dezvoltării biotehnologiilor.</b></li> </ul>
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formarea unei viziuni globale asupra biotehnologiilor privite ca un complex de discipline moderne care vizează obținerea de produse utile prin exploatarea sistemelor biologice.</li> <li>- Familiarizarea studenților cu principiile teoretice și practice fundamentale ale biotehnologiilor moleculare la procariote și eucariote.</li> <li>- Cunoașterea mecanismelor fiziologice, biochimice și moleculare prin care microorganismele industriale realizează produși de mare importanță pentru sănătate și economie.</li> <li>- Cunoașterea aplicațiilor proceselor biotehnologice în viața de zi cu zi.</li> </ul>

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
<b>1. Modificarea materialului genetic - mecanisme moleculare; Detectarea, eliminarea leziunilor ADN-ului; Sistemele reparatorii.</b>	prelegere frontală combinată cu utilizarea problematizării, conversației euristice, gândirii critice	
<b>2. Sisteme microbiene; Sinteza de produși biologici în sisteme microbiene.</b>	prelegere frontală combinată cu utilizarea problematizării, conversației euristice, gândirii critice	
<b>3. Degradarea microbiană a xenobioticelor.</b>	prelegere frontală combinată cu utilizarea problematizării, conversației euristice, gândirii critice	
<b>4. Insecticide de origine microbiană.</b>	prelegere frontală combinată cu utilizarea problematizării, conversației euristice, gândirii critice	
<b>5. Vaccinuri și agenți terapeutici obținuți prin tehnologia ADN recombinat</b>	prelegere frontală combinată cu utilizarea problematizării, conversației euristice, gândirii critice	
<b>6. Diagnostic molecular. Generalități;</b>	prelegere frontală combinată cu utilizarea problematizării, conversației	

<b>Diversitatea anticorpilor; Metode de diagnostic în diverse patologii.</b>	euristice, gândirii critice	
<b>7. Antibiotice – clase de antibiotice; mod de acțiune; necesitatea de noi antibiotice; rezistența microbiană la antibiotice.</b>	prelegere frontală combinată cu utilizarea problematizării, conversației euristice, gândirii critice	
<b>8. Organisme modificate genetic; Plante modificate genetic; Bioreactoare vegetale.</b>	prelegere frontală combinată cu utilizarea problematizării, conversației euristice, gândirii critice	
<b>9. Organisme modificate genetic; Animale modificate genetic.</b>	prelegere frontală combinată cu utilizarea problematizării, conversației euristice, gândirii critice	
<b>10. Cancerul - mecanisme genetice implicate.</b>	prelegere frontală combinată cu utilizarea problematizării, conversației euristice, gândirii critice	
<b>11. Cancerul - terapie țintită; terapie personalizată.</b>	prelegere frontală combinată cu utilizarea problematizării, conversației euristice, gândirii critice	
<b>12. Mecanisme moleculare ale unor boli umane. Metode moderne de terapie.</b>	prelegere frontală combinată cu utilizarea problematizării, conversației euristice, gândirii critice	
<b>13. Terapie genică <i>ex vivo</i> și <i>in vivo</i>; Terapie antisens. Editarea genetică.</b>	prelegere frontală combinată cu utilizarea problematizării, conversației euristice, gândirii critice	
<b>14. Markerii moleculari utilizați în genetica și biotehnologia moleculară.</b>	prelegere frontală combinată cu utilizarea problematizării, conversației euristice, gândirii critice	

#### **Bibliografie**

**Alberts, B., Bray, D., Lewis, J., Raff, M., Roberts, K., Watson, J.D.,** 2008, *Molecular Biology of the Cell* (fifth edition), Garland Publishing, Inc., New York & London.

**Butiuc-Keul, A.L.,** 2006, *Markerii Moleculari Utilizați în Genetica și Biotehnologia Vegetală*, Ed. Mega, Cluj-Napoca.

**Butiuc-Keul, A.,** 2014, *Biotehnologie generală*, Ed. Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca.

**Drăgan-Bularda, M., Samuel, A.D.,** 2008, *Biotehnologii Microbiene*, Ed. Univ. Oradea.

**Griffiths, A.J.F., Miller, J.H., Suzuki, D.T., Lewontin, R.C., Gelébart, W.M.,** 2000, *An Introduction to Genetic Analysis* (seventh edition), W.H. Freeman & Co., New York

**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.,** 2009, *Microbiologie Generală*, Ed. Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca.

**Muntean, V.,** 2013, *Microbiologie Industrială*, Ed. Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca.

**Trigiano, R.N., Gray, D.,** 2015, *Plant Development and Biotechnology*, CRC Press.

**Watson JD, Baker TA, Bell SP, Gann A, Levine M, Losick R,** *Molecular Biology of the Gene* (fifth edition), Benjamin Cummings, 2004.

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

#### **Bibliografie opțională**

**Cachiță-Cosma, D., Deliu, C., Rakosy-Tican, L., Ardelean, A.,** 2004, *Tratat de biotehnologie vegetală*, Vol. 1, Ed. Dacia, Cluj-Napoca.

**Dordea M, Coman N, Crăciunaș C, Andraș C,** 2003, *Genetică generală și moleculară – abordare practică*, Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca.

**Glick, B.R., Pasternak, J.J.,** 1994, *Molecular Biotechnology: Principles and Applications of Recombinant DNA*, ASM Press, Washington.

**Maulik, S. și Patel, S.D.,** *Molecular Biotechnology: Therapeutic Applications and Strategies*, John Wiley &

Sons, Inc., New York, 1997;

<b>8.2 Seminar / laborator</b>	Metode de predare	Observații Timp estimat necesar pentru realizarea lucrării
1. Protecția muncii și organizarea materialelor într-un laborator de biotehnologie moleculară. Reguli de întocmire a unui caiet de laborator.	Lucrare teoretică	2 ore
2. Studiarea protocoalelor de lucru pentru lucrările practice și pregătirea soluțiilor de lucru. Prepararea și sterilizarea mediilor de cultură. Pregătirea unor culturi mici de <i>E.coli</i> ce conțin un vector de clonare.	Lucrari practice individuale	2 ore
3. Alcătuirea unor hărți de restricție și interpretarea lor. Purificare ADN plasmidic prin metoda lizei alcaline și determinarea concentrației de ADN plasmidic prin metoda spectrofotometrică.	Lucrari practice individuale	2 ore
4. Purificarea de ADN plasmidic cu un kit comercial, determinarea concentrației de ADN prin metoda spectrofotometrică. Determinarea avantajelor și dezavantajelor celor două metode de purificare a ADN plasmidic.	Lucrari practice individuale	2 ore
5. Producerea unui marker de masă moleculară de ADN prin digestia ADN plasmidic purificat cu enzime de restricție. Selecția enzimelor și stabilirea condițiilor optime pentru digestie enzimatică.	Lucrari practice individuale	2 ore
6. Analiza produșilor de digestie cu enzime de restricție cu ajutorul electroforezei în gel de agaroză.	Lucrari practice individuale	2 ore
7. Exprimarea unei gene recombinante ce codifică o enzimă de interes biotehnologic în sistem procariot. Realizarea culturii de <i>E.coli</i> și colectarea de probe la diferite intervale de timp. Inducerea exprimării genei recombinante. Colectarea celulelor și păstrarea lor.	Lucrari practice individuale	6 ore
8. Liza celulelor de <i>E.coli</i> prin metoda sonicării. Determinarea activității enzimatică a lizatului total bacterian. Studii de termostabilitate a enzimei recombinante.	Lucrari practice individuale	4 ore
9. Analiza conținutului proteic prin electroforeză în condiții denaturante în prezență de SDS în gel de poliacrilamidă ( <i>SDS-PAGE</i> ). Analiza rezultatelor.	Lucrari practice individuale	6 ore
<b>Bibliografie</b> <b>Glick, B.R., Pasternak, J.J., Patten, C.L.</b> , Molecular Biotechnology: Principles and Applications of Recombinant DNA, ASM Press, 4th Edition, 2009. <b>Bibliografie opțională</b> <b>Gallagher, S.R.</b> , Current Protocols Essential Laboratory Techniques 7.1.1-7.1.6, John Wiley & Sons, 2008. <b>Stephenson, F.H.</b> , Calculations for Molecular Biology and Biotechnology A Guide to Mathematics in the Laboratory, Elsevier, Second Edition, 2010. <b>Dale, J.W., von Schantz M., Plant N.</b> , From Genes to Genomes: Concepts and Applications of DNA Technology, 3rd Edition, Wiley-Blackwell, 2012.		

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

- Cursul are un conținut similar cursurilor din alte universități europene și din SUA, este cu informație adusă la zi și ține cont de niveluri diferite de pregătire
- Conținutul cursului vizează aspecte practice legate manipularea organismelor și a resurselor naturale, având și un caracter aplicativ.
- Prin activitățile desfășurate studenții au fost solicitați și au abilitați de a oferi soluții unor probleme și de a propune idei de îmbunătățire a situației existente.

#### 10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Cunoașterea conținutului informațional	Examen scris	70%
	Capacitatea de a utiliza informația într-un context nou		
10.5 Seminar/laborator	Deprinderi de inițiere a unui experiment	Examen scris	30%
	Deprinderi de urmare a unui protocol de laborator		
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cunoașterea a 50% din informația conținută în curs</li> <li>• Cunoașterea a 60% din informația de la laborator</li> </ul>			

Data completării  
08.02.2022

Semnătura titularului de curs  
Conf. Dr. Habil. Anca-Livia Butiuc

Semnătura titularului de lucrări practice  
Conf. Dr. Iulia Lupan

Data avizării în departament  
08.02.2022

Semnătura directorului de departament  
Conf. Dr. Kelemen Beatrice