

FIȘA DISCIPLINEI

Inginerie genetică

Anul universitar 2024-2025

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 Biotehnologie
1.4. Domeniul de studii	Științe ingineresti aplicate
1.5. Ciclu de studii	Licență, 8 semestre
1.6. Programul de studii / Calificarea	Biotehnologii industriale / Inginer
1.7. Forma de învățământ	Cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei		Inginerie genetică				Codul disciplinei		BLR3702			
2.2. Titularul activităților de curs			Iulia LUPAN								
2.3. Titularul activităților de seminar			Iulia LUPAN								
2.4. Anul de studiu		4	2.5. Semestrul		7	2.6. Tipul de evaluare		E	2.7. Regimul disciplinei		DD

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	56	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)					14
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					10
Tutoriat (consiliere profesională)					4
Examinări					4
Alte activități					
3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)				42	
3.8. Total ore pe semestru				98	
3.9. Numărul de credite				4	

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Genetică generală și moleculară
4.2. de competențe	- Cunoștințe de bază de operare pe calculator - Prelucrarea datelor experimentale - Întocmirea referatelor bibliografice

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Suport logistic video
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Participarea la minim 85% din lucrările de laborator este condiție pentru participarea la examen

6.1. Competențele specifice acumulate¹

Competențe profesionale/esențiale	• Cunoașterea și înțelegerea principiilor teoretice și practice care stau la baza tehnicilor de inginerie genetică. • Consolidarea unor deprinderi absolut necesare într-un laborator de genetică moleculară orientat spre biotehnologii moleculare. • Dezvoltarea gândirii analitice în programarea, derularea și ducerea la bun sfârșit a unui experiment de inginerie genetică.
Competențe transversale	• Dezvoltarea capacității de a utiliza noțiunile privind construirea unor molecule recombinante și obținerea de proteine recombinante sau organisme modificate genetic • Utilizarea noțiunilor teoretice în rezolvarea problemelor practice

6.2. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Studentul cunoaște: Tehnicile și metodele utilizate în clonarea genică Etapile în crearea de molecule recombinante și introducerea lor în celulele gazdă Particularitățile exprimării de gene recombinante în diferite tipuri de celule gazdă eucariote și procariote Aplicațiile ingineriei genetice în diverse domenii
Aptitudini	Studentul este capabil să: Înțeleagă principiile de biologie moleculară care stau la baza exprimării genice și creare de organisme modificate genetic Interpreteze rezultate obținute la fiecare etapă de clonare a fragmentelor de ADN Înțeleagă strategiile utilizate pentru introducerea de mutații genice
Responsabilități și autonomie	Studentul are capacitatea de a lucra independent pentru: Conceperea unui plan de clonare a fragmentelor de ADN Realizarea etapelor unei clonări de ADN Verificarea clonelor obținute prin restricție, PCR, secvențializarea ADN Selecția strategiilor de clonare pentru obținerea de molecule recombinante

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	• Formarea unei concepții unitare privind modalitățile de creare a moleculelor recombinante și aplicarea lor în diverse scopuri
---------------------------------------	---

¹ Se poate opta pentru competențe sau pentru rezultatele învățării, respectiv pentru ambele. În cazul în care se alege o singură variantă, se va șterge tabelul aferent celeilalte opțiuni, iar opțiunea păstrată va fi numerotată cu 6.

7.2 Obiectivele specifice	- Familiarizarea studenților cu principiile teoretice și practice fundamentale ale manipulărilor materialului genetic - Cunoașterea mecanismelor de modificare a materialului genetic - Cunoașterea etapelor clonării genice: producerea moleculelor recombinante și introducerea lor în celule gazdă, exprimarea genică și producerea de proteine recombinante - Cunoașterea aplicațiilor proceselor biotehnologice moleculare în diferite domenii: agricultura, medicină, industria alimentară ș. a.
----------------------------------	---

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Introducere în ingineria genetică. Recapitularea principalilor termeni de biologie moleculară	Prelegere frontală, utilizând metode intuitive	
2. Manipularea acizilor nucleici: purificare, determinarea concentrației și purității, separare și vizualizare.	Prelegere frontală, conversații euristice, problematizare	
3. Enzime utilizate în manipularea acizilor nucleici: endo- și exonucleaze, fosfataza alcalină, ADN ligaza	Prelegere frontală, conversații euristice, problematizare, gândire critică	3 ore
4. Tehnica de amplificare <i>in vitro</i> a ADN – PCR: limite și parametri critici. Variante ale tehnicii.	Prelegere frontală, conversații euristice, problematizare, gândire critică	3 ore
5. Secvențializarea ADN – metoda Sanger. Marcarea acizilor nucleici. Noțiuni de bioinformatică.	Prelegere frontală, conversații euristice, problematizare, gândire critică	
6. Mutageneza dirijată	Prelegere frontală, conversații euristice, problematizare, gândire critică	
7. Clonarea genică: tehnici și strategii	Prelegere frontală, conversații euristice, problematizare, gândire critică	4 ore
8. Vectori de clonare și exprimare	Prelegere frontală, conversații euristice, problematizare	
9. Editarea genomurilor	Prelegere frontală, conversații euristice, problematizare	
10. Obținerea proteinelor recombinante	Prelegere frontală, conversații euristice, problematizare	
11. Aplicații ale ingineriei genetice	Prelegere frontală, conversații euristice, problematizare	
12. Biologia sintetică. Probleme de etică în ingineria genetică	Prelegere frontală, conversații euristice, problematizare	
Bibliografie 1. Watson JD, Baker TA, Bell SP, Gann A, Levine M, Losick R, Molecular Biology of the Gene (fifth edition), Benjamin Cummings, 2004. 2. Gerstein AS (editor), Molecular Biology Problem Solver - A Laboratory Guide, Wiley-Liss, John Wiley & Sons, Inc., New York, 2001. 3. Reed R, Holmes D, Weyers J, Jones A, Practical Skills in Biomolecular Sciences, Pearson Education, 2003. 4. Glick BR, Pasternak JJ, Molecular Biotechnology: Principles and Applications of Recombinant DNA (third edition) ASM Press, Washington, 2003 5. Nicholl D., An Introduction to genetic engineering, 3rd edition, Cambridge University Press, 2008 6. Primrose S.B. and Twyman R.M, Principles of Gene Manipulation, 7th edition, Blackwell, 2006 7. Suport de curs (format pdf)		
8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
1. Reguli pentru întocmirea corectă a unui caiet de laborator. Organizarea unui laborator de cercetare.	Conversații euristice, gândire critică, problematizare	2 ore

2. Prepararea soluțiilor. Moduri de exprimare a concentrațiilor. Realizarea diluțiilor. Calcule pentru realizarea diluțiilor. Diluții seriale.	Lucrare practică	2 ore
3. Amplificarea ADN <i>in vitro</i> – aspecte practice, amplificarea unei gene prin PCR.	Lucrare practică	3 ore
4. Electroforeza în gel de agaroză – separarea și purificarea ADN din gelurile de agaroză.	Lucrare practică	4 ore
5. Clonarea fragmentelor de ADN în vectori de clonare	Lucrare practică	2 ore
6. Transformarea celulelor de <i>Escherichia coli</i> și selecția alb-albastră a coloniilor.	Lucrare practică	3 ore
7. Cultivarea celulelor transformate de <i>E.coli</i> . Calcularea eficienței de transformare. Interpretarea rezultatelor	Lucrare practică	2 ore
8. Purificarea de ADN plasmidic și verificarea clonării cu enzime de restricție.	Lucrare practică	4 ore
9. Alcătuirea unor amorse pentru PCR standard. Caracteristicile oligonucleotidelor: calcularea T _m , conținut GC, probabilitatea formării de dimeri și structuri secundare.	Lucrare practică	2 ore
10. Analiza unor rezultate de la secvențializarea de tip Sanger	Lucrare practică	2 ore
11. Sesiune de recuperare. Recapitulare.	Lucrare practică	2 ore
Bibliografie 1. Current Protocols in Molecular Biology, ISSN:1934-3647 2. Brown T. A. Gene Cloning and DNA Analysis: An Introduction, 8th Edition, Wiley-Blackwell, 2020, ISBN: 978-1-119-64078-3 3. Reece R. J. Analysis of Genes and Genomes, Wiley-Blackwell, 2004, ISBN: 978-0-470-09157-9		

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 USA, este cu informația adusă la zi și ține cont de niveluri diferite de pregătire
- Activitățile desfășurate cu studenții vor urmări dezvoltarea capacităților de muncă individuală, dezvoltarea capacității de analiză și interpretare a rezultatelor dar și a capacității de a oferi soluții unor probleme și de a propune căi 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	80%
	Capacitatea de a utiliza informația într-un context nou		
10.5 Seminar/laborator	Deprinderi de interpretare a unor rezultate și rezolvare a unor probleme	Examen scris	20%
	Deprinderi de urmare a unui protocol de laborator		
10.6 Standard minim de performanță			
• Cunoașterea a 50% din informația conținută în curs • Cunoașterea a 60% din informația de la laborator			

11. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)²

								

Data completării:
05.12.2024

Semnătura titularului de curs

Conf. univ. dr. Iulia LUPAN

Semnătura titularului de seminar

Conf. univ. dr. Iulia LUPAN

Data avizării în departament:
09.12.2024

Semnătura directorului de departament

Conf. univ. dr. Beatrice KELEMEN

² Păstrați doar etichetele care, în conformitate cu [Procedura de aplicare a etichetelor ODD în procesul academic](#), se potrivesc disciplinei și ștergeți-le pe celelalte, inclusiv eticheta generală pentru *Dezvoltare durabilă* - dacă nu se aplică. Dacă nicio etichetă nu descrie disciplina, ștergeți-le pe toate și scrieți "*Nu se aplică*".