

USV TIMISOARA
Facultatea: Bioingineria Resurselor Animaliere

Aprobat,
Decan
Prof. dr. ing. Peț Ioan
Data.....

FIȘA DISCIPLINEI Biologie Moleculară

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea de Științe Vieții „Regele Mihai I” din Timișoara
1.2 Facultatea	Bioingineria resurselor animaliere
1.3 Departamentul	II Biotehnologii
1.4 Domeniul de studii	Biotehnologii
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii/Specializarea	Biotehnologii

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Biologie Moleculară						
2.2 Titularul activităților de curs	Șef de lucrări universitar Igori Balta						
2.3 Titularul activităților de seminar	Șef de lucrări universitar Igori Balta						
2.4 Anul de studiu	II	2.5 Semestrul	4	2.6 Tipul de evaluare	*E	2.7 Regimul disciplinei	*S
2.3 Codul disciplinei	*BT.09.S.DOB.4						

*Conform planului de învățământ

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/proiect	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					12
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					12
Alte activități:					
3.7 Total ore studiu individual	44				
3.8 Total ore pe semestru	100				
3.9 Numărul de credite	4				

*Conform planului de învățământ

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Parcurgerea de către studenți a curriculumului disciplinelor anterioare și anume: Matematică și Statistică biologică, Biochimie, Fiziologie, Anatomie, histologie și embriologie, Genetică.
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> Utilizarea elementelor teoretice ale disciplinelor fundamentale, pentru înțelegerea fenomenelor de biologie moleculară la nivelul ADN-ului, ARN-ului și al proteinelor din nucleul și din citoplasma celulelor

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	<p>Sală curs, mijloace de învățământ (PC, videoproiector.), material didactic: prezentare PowerPoint, planse etc.</p> <ul style="list-style-type: none"> Cursul este interactiv, desfășurat în spirit euristic, bazat pe expunerea orală și prezentare PowerPoint.
5.2. de desfășurare a	<ul style="list-style-type: none"> Laborator de lucrări practice

seminarului/laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> • Aparatură de laborator pentru vizualizarea cromozomilor, • Aparatură de laborator pentru determinarea ADN-ului, ARN-ului și ale proteinelor • Condiții de învățare practic-aplicativă, în spirit euristic, problematizant.
---------------------------	--

6. Competențe specifice

Competențe profesionale	<p>Operarea cu concepte, principii fundamentale și metodologie specifică în biologia moleculară, în scopul argumentării diferitelor soluții tehnice în manipularea genomului animalelor.</p> <p>Aplicarea tehnicilor și procedurilor adecvate în biologia moleculară.</p> <p>Aplicarea metodologiilor specifice în genotipizarea și manipularea genelor la nivel molecular.</p>
Competențe transversale	<p>Îndeplinirea, în mod responsabil, în condiții de independență sau asistat, a atribuțiilor profesionale specifice.</p> <p>Aplicarea unor tehnici eficiente de comunicare în activitățile specifice muncii în echipă; asumarea unui rol în cadrul acesteia și respectarea principiilor diviziunii muncii.</p> <p>Planificarea și organizarea activităților fiecărui subordonat astfel încât acestea să conducă la o bună funcționare și control.</p> <p>Identificarea și utilizarea unor metode și tehnici eficiente de perfecționare continuă în domeniul biologiei moleculare.</p>

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	<p>Studentul/absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Înțelege structurile și funcțiile moleculelor implicate în procesele fundamentale ale vieții (ADN, ARN, proteine). • Cunoaște mecanismelor de replicare, transcriere, traducere și reglare a expresiei genice. • Familiarizează cu tehnologiile de bază utilizate în biologia moleculară (PCR, electroforeză, secvențiere, clonare). • Înțelege rolului biologiei moleculare în domeniul biotehnologiilor și aplicațiile în agricultură, medicină și industrie alimentară.
Aptitudini	<p>Studentul/absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplică metodele și tehnicile de biologie moleculară în experimente de laborator. • Dezvoltă capacitatea de a integra informații interdisciplinare pentru rezolvarea unor probleme specifice biotehnologiei. • Utilizează bazele de date biologice și a instrumentelor bioinformatic de bază pentru interpretarea secvențelor nucleotidice/proteice.
Responsabilitate și autonomie	<p>Studentul/absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asumă responsabilitatea pentru realizarea corectă și sigură a experimentelor de laborator. • Respectă normele de biosecuritate și etică în cercetarea științifică. • Dezvoltă capacitatea de a lucra atât individual, cât și în echipă, pentru atingerea obiectivelor unui proiect experimental. • Dezvoltă autonomia în procesul de învățare și în utilizarea resurselor bibliografice de specialitate.

8. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

8.1 Obiectivul general al disciplinei	Acumularea de cunoștințe teoretice și formarea de aptitudini practice referitoare la înțelegerea modului de organizare moleculară a ADN, ARN și al proteinelor, funcționarea genelor, reglarea activității genelor și sinteza proteinelor.
8.2 Obiectivele specifice	În urma parcurgerii disciplinei de Biologie moleculară studentul trebuie să : -să utilizeze corect limbajul specific în comunicarea informațiilor

	<p>referitoare genetica animalelor,</p> <ul style="list-style-type: none"> - să cunoască modul și cele mai noi tehnici de izolare și caracterizare la nivel molecular a genomului la animale domestice, pești, plante și microorganisme. - să înțeleagă impactul variabilității caracterelor, pornind de la nivelul nucleotidelor din ADN, codificarea informației ereditare și sinteza proteinelor pentru realizarea diferitelor funcții în organism, - să realizeze corect tehnicile de lucru și să aplice metodele de analiză moleculară a genomului, - dobândească cunoștințe teoretice și practice privind genotipizarea și manipularea genelor în vederea utilizării markerilor genetici în selecția animalelor.
--	--

9. Conținuturi

9. 1 Curs	Număr ore	Observații
Tema	Total ore: 28	Activitate frontală, Materiale și mijloace didactice utilizate: Prezentare Power Point, Planse (grafice, scheme, desene, tabele)
I. Introducere în biologia moleculară. Moleculele de bază a celulei vii. 1.1. Obiectul Biologiei moleculare. 1.2. Proteinele și aminoacizii. 1.2.1. Clasificare.1.2.2. Structura primară, secundară (α -Helix și β -Blat), terțiară. 1.2.3. Proprietăți fizico-chimice. 1.3. Metode de cercetare a proteinelor..	2	
II. Acizii nucleici. 2.1. Elemente de structură a acizilor nucleici. 2.2. Baze azotate: structura lor chimică și proprietăți fizico chimice. 2.3. Nucleozidele și nucleotidele: proprietăți fizico chimice și conformația lor. 2.4. Experiențe clasice ale geneticii moleculare. 2.4.1. Transformarea la bacterii. 2.4.2. Infecția cu bacteriofagi. 2.5. ADN - material genetic universal. 2.5.1. Structura ADN, modelul Watson-Crick. 2.5.2. Parametrii de structură a ADN dublu catenar. 2.5.3. Formele de ADN. 2.5.4. Proprietăți fizico chimice ale ADN. 2.5.5. Metode de cercetare a ADN: izolare și purificare, ultracentrifugare, cromatografie, electroforeză, cartaj enzimatic., marcarea cu diferiți izotopi, radiocristalografie, determinarea structurii primare prin metoda Maxam-Gilbert și Sangher. 2.5.6. Codul genetic și caracteristicile sale. 2.6. Tipuri de ARN. 2.6.1. Structura ARN. 2.6.2. Proprietăți fizico chimice ale ARN.	4	
III. Replicarea moleculei de ADN. 3.1. Model semiconservativ de replicare a ADN. 3.2. Factori de inițiere și caracteristica lor. 3.3. Aparatul enzimatic al replicării, 3.4. <i>Mecanismul molecular al replicării</i> , 3.5. Rolul segmentelor Okazaki în procesul de sinteză a catenei întârziate. 3.6. inițierea sintezei fragmentelor Okazaki. 3.7. Aparatul enzimatic ce contribuie la inițierea sintezei fragmentelor Okazaki. 3.8. Topografia replicării. 3.9. Noțiunea de replicon. 3.10. Modele de replicare și caracterizarea lor. 3.11. Repararea și restricția a ADN.	4	
IV. Recombinarea și mutații. 4.1. Recombinarea între segmente omoloage de ADN. 4.2. Recombinarea site-specifică. 4.3. Modele de recombinare a ADN. 4.4. Enzime de bază a procesului de recombinare. 4.5. Mutații. Clasificare . Tipuri de mutații.	3	
V. Transcrierea ADN.	5	

5.1. Noțiunea de transcripție. 5.2. Inițierea transcripției. Enzime principale implicate în transcripție. 5.3. Secvențe specifice de ADN recunoscute de ARN-polimeraza. 5.4. Promotorul și rolul acestuia în transcripție. 5.6. Elongarea transcripției. 5.7. Terminarea transcripției. Noțiunea de terminator. 5.8. Reglarea transcripției. 5.8.1. Mecanisme de reglare la procariote. Operon. Gene structurale. Gene de reglare. 5.8.2. mecanisme de reglare la eucariote. 5.9. Mecanisme de reglare la eucariote. 5.9.1. Principii generale. 5.9.2. Tipurile de ARN-polimeraze. 5.9.3. Secvențe reglatoare „cis” și „trans”, elemente migratoare. 5.10 Rolul factorilor de transcripție. 5.11. Rolul elementelor migratoare. 5.12. Maturarea ARN-mesager. 5.13. Organizarea moleculară a genomului. 5.14. Retrovirusi și retrotranspozoni.		
VI. Biotehnologia ADN recombinant. 6.1. Vectori. 6.2. Plasmide, fagi și cosmidele. 6.3. Obținerea de molecule ADN recombinant 6.4. Biblioteca genomică. 6.5. Rolul enzimelor de restricție în obținerea și analiza moleculelor de ADN recombinant. 6.6. Etapele necesare obținerii de ADNc. 6.7. Transfer de gene străine în genom la procariote și eucariote. 6.8. Mecanismul de integrare a ADN străin. 6.8. Expresia genelor transferate. 6.9. Organisme transgenice – rol și importanță.	3	
Cap. VII. Sinteza proteinelor. 7.1. Structura ribozomului. 7.2. Etapele de sinteză a proteinelor. 7.2.1. Inițierea sintezei proteice. 7.2.2. Complexul de inițiere. 7.2.3. Recunoașterea complexului de inițiere de către ARNm. 7.3. Elongarea. 7.3.1. mecanismul de elongare. 7.3.2. Rolul ARNt în sinteza proteinelor. 7.3.3. Formarea legăturii peptidice. 7.3.4. Interacțiunea codon-anticodon. 7.3.5. Codul genetic și aminoacizii. 7.4. Terminarea translației. 7.4.1 Codoni terminali. 7.4.2. Factorii de terminare a translației. 7.5. Rolul ARN ribozomal în translație.	4	
VIII. Rolul biologiei moleculare în cercetarea agricolă și medicală.	3	
<p>Bibliografie</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ALEXANDRA L. JOYNER – Gene Targeting, Oxford University Press. 2000. 2. BENCSIK I. – Genetica generală, Ed. Mirton, Timișoara 2005 3. BERCA. M. –Teorie și practică în biotehnologii genetice, Ed,Ceres București, 2005. 4. BUTNARU GALLIA, NICOLAE I., TAMAȘ ELENA, Genetica moleculară, Ed. Mirton 2001. 5. CASSE, FRANCINE, BREITLER, J.-CH., - OGM , Ed. France Agricole, Paris. France . 2001. 6. GAVRILĂ L., Genomul uman, Ed.Bic All, 2004. 7. GRIFFITHS A.J.F. – Modern Genetic Analysis, Ed. W.H. Freeman and Company, New York, 1999. 8. Alberts, B., Molecular biology of the cell. 2017: Garland science. 9. Allison, L.A., Fundamental molecular biology. 2021: John Wiley & Sons. 10. Schleif, R.F. and P.C. Wensink, Practical methods in molecular biology. 2012: Springer Science & Business Media. 11. Clark, D.P. and N.J. Pazdernik, Molecular biology. 2012: Elsevier. 12. Clark, D.P. and N.J. Pazdernik, Biotechnology. 2015: Newnes. 13. Patil, N., et al., A Complete Guide to Gene Cloning: From Basic to Advanced. 2022: Springer. 14. Green, M.R. and J. Sambrook, Molecular cloning. A Laboratory Manual 4th, 2012. 		
8. 2 Seminar/laborator	Număr ore	Observații
Tema	Total ore: 28	Materiale și mijloace didactice utilizate: Prezentare Power Point Planse (grafice, scheme, tabele) Dotări specifice laboratorului de biologie moleculară Activitate frontală, pe grupe, individuală
	Total ore I - 28	

1. Norme generale de protecție a muncii în laborator de biologie moleculară. Aparatură, echipamente, reactivi și modul de folosință. Calculul concentrațiilor, modul de utilizare a micropipetelor, Principii de digestie, izolare și purificare a ADN. Metode de vizualizare a moleculelor de ADN.	4
2. Izolarea, extragerea și vizualizarea ADN genomic la bacterii.	4
3. Izolarea, extragerea și vizualizarea ADN genomic la plante.	4
4. Izolarea, extragerea și vizualizarea ADN genomic bovin din sânge. Determinarea concentrației, purității și integrității și integrității ADN.	4
5. Izolarea, extragerea și vizualizarea ADN genomic din țesuturi și materiale biologice.	6
6. Izolarea ADN plasmidial prin tehnica de liza alcalină.	2
7. Tehnici de genotipizare a animalelor la nivel de ADN. Aplicații practice în utilizarea markerilor genetici.	4
Bibliografie	
<ol style="list-style-type: none"> 1. BENCSIK I. – Genetica animală, elemente teoretice și practice, Ed. Mirton, Timișoara 2001 2. BENCSIK I. – Genetica animală - lucrări practice, Ed. Eurobit, Timișoara 2007 3. Alberts, B., Molecular biology of the cell. 2017: Garland science. 4. Allison, L.A., Fundamental molecular biology. 2021: John Wiley & Sons. 5. Schleif, R.F. and P.C. Wensink, Practical methods in molecular biology. 2012: Springer Science & Business Media. 6. Clark, D.P. and N.J. Pazdernik, Molecular biology. 2012: Elsevier. 7. Clark, D.P. and N.J. Pazdernik, Biotechnology. 2015: Newnes. 8. Patil, N., et al., A Complete Guide to Gene Cloning: From Basic to Advanced. 2022: Springer. 9. Green, M.R. and J. Sambrook, Molecular cloning. A Laboratory Manual 4th, 2012. 	
Metode de predare: Prelegere interactivă, Expunere, Explicația, Algoritmizarea Exercițiului, Experiment de laborator, Demonstrația, Aplicații practice	

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

<ul style="list-style-type: none"> • Actualizarea conținutului disciplinei cu noile tehnologii în domeniul biologiei moleculare. • Pentru îmbunătățirea continuă a predării și a conținutului cursului, cu cele mai actuale teme și probleme practice, cadrele didactice participă la reuniunile anuale ale Societății Române de Zootehnie, la Simpozioanele anuale organizate de facultățile de profil din consorțiul USAMV-urilor, fiind dezbătute aspecte actuale și de perspectivă ale cercetării context național și internațional. • Conținuturile abordate acoperă teme fundamentale ale disciplinei ce asigură familiarizarea studenților cu problematica specifică de biologie moleculară; • Curriculumul disciplinei este alcătuit astfel încât să faciliteze formarea competențelor profesionale (specifice profesiei, prevăzute în documentele RNCIS) și a competențelor transversale; • Conținuturile disciplinei au fost selectate ca urmare a colaborării cadrelor didactice cu alte cadre didactice din universități din țară și/sau străinătate, ca urmare a colaborării cu mediul de afaceri <p>Conținutul tematic al cursurilor, lucrărilor practice la disciplina de Genetică este similar în proporție de cca. 80-85% cu cel aferent la facultățile de profil din țară (București, Cluj-Napoca și Iași).</p>
--

11. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
11.1. Curs	Comunicarea unor informații utilizând corect limbajul științific, de specialitate vehiculat în cadrul disciplinei Biologia moleculară.	Examen evaluare orală	60%
	Originalitatea și justetea răspunsurilor în construirea unor argumentări pro/contra în realizarea informației ereditare și a sintezei proteinelor.		

11.2. Seminar/laborator /clinici	Aplicarea cunoștințelor specifice disciplinei de Biologia moleculară în rezolvarea unor exerciții și probleme.	Evaluare periodică (prin probe de evaluare scrisă/practică), Examen practic,	40%
	Utilizarea cunoștințelor proprii disciplinei de Biologia moleculară în abordarea inter-, intra-, multi- și/sau transdisciplinară a unor probleme/situații problemă.		
	Demonstrarea capacității de analiză, sinteza și concretizare a cunoștințelor teoretice, în construirea unor argumentări, în identificarea unor probleme și a soluțiilor acestora.		
11.3. Proiecte/referate	1 referat pentru curs, 1 referat pentru lucrări practice		
11.4. Criterii de acceptare la evaluarea finală	<i>-prezența la curs</i> <i>- prezența la seminar</i> <i>- promovarea examenului practic</i> <i>- nota minimă la lucrări practice 5</i>		
11.5 Standard minim de performanță <ul style="list-style-type: none"> • Comunicarea unor informații utilizând corect limbajul științific, de specialitate vehiculat în cadrul disciplinei de Biologia moleculară; • Cunoașterea conceptelor de bază proprii disciplinei și explicarea interdependențelor dintre ele; Aplicarea corectă a metodelor și tehnicilor de lucru în diferite contexte.			

Data completării

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar

Șef lucr. dr. Igori Balta

Șef lucr. dr. Igori Balta

Data avizării

Semnătura director departament
Conf. dr. ing. Petculescu Ciochină Liliana