

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI
1.2 Facultatea	BIOLOGIE
1.3 Departamentul	GENETICĂ
1.4 Domeniul de studii	BIOLOGIE
1.5 Ciclu de studii	MASTER
1.6 Programul de studii - Calificarea	GENETICĂ APLICATĂ ȘI BIOTEHNOLOGIE

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Aspecte de genetică în reproducerea asistată		COD: BGAB2220				
2.2 Titularul activităților de curs							
2.3 Titularul activităților de laborator/ seminar							
2.4 Anul de studiu	II	2.5 Semestrul	II	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	DO
2.8 Tipul disciplinei:	DA						

Tipul evaluării:	Regimul disciplinei:	Tipul disciplinei:
E – Examen	DO - disciplină obligatorie	DF – disciplină fundamentală
C - Colocviu	Dop - disciplina opțională	DA - disciplină de aprofundare
V - Verificare	DF - disciplină facultativă	DC - disciplină complementară
		SP - stagiul de practică

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	2	din care: 3.2 curs	1	3.3 seminar/laborator	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	20	din care: 3.5 curs	10	3.6 seminar/laborator	10
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					25
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					15
Pregătire seminarii/ laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					25
Tutoriat					10
Examinări					5
Alte activități:					-
3.7 Total ore studiu individual	80				
3.8 Total ore pe semestru	100				
3.9 Numărul de credite	4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 De curriculum	Cunoștințe acumulate din parcurgerea disciplinelor: - noțiuni genetică și epigenetică dezvoltării - noțiuni de genetică umană - noțiuni genetică generală
4.2 De competențe	Să cunoască : - tehnica de manevrare a microscopului optic, lupa binocular - tehnici de investigație de biologie moleculară (electroforeza de acizi nucleici, PCR) - program de operare MS Office, Photoshop, Paint (în vederea procesării imaginilor de microscopie/electroforegrame achiziționate cu software-uri specifice)

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. De desfășurare a cursului	Amfiteatru/sală cu minimum 40 locuri, computer, videoproiector, ecran de proiecție, tablă de scris. Când situația sinitară nu permite prezența fizică se va utiliza platform Google Meet (Curs on-line)
--------------------------------	--

5.2. De desfășurare a seminarului	Laborator, materiale și aparatură specifice investigațiilor genetice (microscop optic, centrifuga, aparat electroforeza acizi nucleici, baie de apa, transiluminator, termocycler, mixer cu temperatură reglabilă, etc). Cand situația sanitară nu permite prezența fizică se va utiliza platforma Google Meet
-----------------------------------	--

6. Competențele specifice acumulate

6.1. Competențe profesionale	<p>Abilități dobândite de student:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cunoașterea și utilizarea adecvată a noțiunilor și termenilor specifici disciplinei. - Înțelegerea proceselor fundamentale specifice domeniului. - Integrarea cunoștințelor dobândite cu cele furnizate de alte discipline conexe. - Dobândirea capacității de a explica și de a interpreta în laborator cunoștințele aprofundate în cadrul acestei discipline. - După parcurgerea lucrărilor practice studenții au abilitatea de a lucra metode și tehnici utilizate în domeniul geneticii dezvoltării, al celulelor stem și al reproducerii asistate (ART), au capacitatea de a interpreta datele obținute în urma unor tehnici specifice. - Studenții învață să utilizeze practic diferite tipuri de metode specifice domeniului și să le adapteze unor condiții concrete. - Studenții se obișnuiesc cu proiectarea și realizarea experimentelor specifice. - Formarea de abilități de lucru în laborator, în echipă sau individual.
6.2. Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> - Identificarea obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, condițiilor de finalizare a acestora, etapelor de lucru, timpilor de lucru, termenelor de realizare și riscurilor aferente; - Identificarea rolurilor și responsabilităților într-o echipă multidisciplinară și aplicarea de tehnici de relaționare și muncă eficientă în cadrul echipei. - Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată.

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> - Disciplina urmărește dobândirea de cunoștințe referitoare la procesele genetice și moleculare fundamentale ce guvernează dezvoltarea unui organism, proceduri specifice utilizate în reproducerea asistată. - Dobândirea de cunoștințe referitoare la legislație referitoare la aplicarea tehnicilor de reproducere asistată
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> - Însușirea cunoștințelor teoretice despre principiile metodelor de analiză și manipulare a materialelor biologice din domeniul embriologiei. - Dobândirea abilităților practice de lucru cu tehnici moderne utilizate și în laboratoarele de specialitate din Clinicile de Reproducere Asistată, Laboratoarele de conservare a celulelor stem, Laboratoare de Genetică și Diagnostic prenatal, Laboratoare de cercetare. - Stimularea cercetării în domeniul extrem de modern al biologiei dezvoltării și reproducerii. - Integrarea acestor cunoștințe în medicina modernă: prospectivă, predictivă, personalizată, preventivă și participativă

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Nr. Ore/Observații
1. Noțiuni referitoare la procesele genetice și epigenetice implicate, infertilitate și patologia asociată imprintingului genomic	Expunerea interactivă (cu prezență fizică/online în funcție de situația sanitară) a materialului conform programei analitice, folosind mijloace multimedia, prezentări PowerPoint, filme didactice. Conversație, problematizare	2 ore
2. Nutriția maternală și dezvoltarea embrionară – rolul unor nutrienți specifici (Folați, Vitamina B12, B6, Colină, Betaină, Metionină, Isoflavonoizi).	Expunerea interactivă (cu prezență fizică/online în funcție de situația sanitară) a materialului conform programei analitice, folosind mijloace multimedia, prezentări PowerPoint. Conversație, problematizare	2 ore
3. Etapele FIV, Tehnici de reproducere asistată	Expunerea interactivă (cu prezență fizică/online în funcție de situația sanitară) a materialului conform programei analitice, folosind mijloace multimedia, prezentări PowerPoint. Conversație, problematizare	2 ore
4. Patologii genetice și epigenetice asociate tehnicilor invazive (ICSI) de reproducere asistată	Expunerea interactivă (cu prezență fizică/online în funcție de situația sanitară) a materialului conform programei analitice, folosind mijloace multimedia, prezentări PowerPoint. Conversație, problematizare	2 ore
5. Coordonatele etice ale reproducerii asistate medical	Expunerea interactivă (cu prezență fizică/online în funcție de situația sanitară) a materialului conform programei analitice, folosind mijloace multimedia, prezentări PowerPoint, filme didactice.	2 ore

	Conversație, problematizare	
Bibliografie		
<p>1. Burfoot A. – Encyclopedia of reproductive technologies, westview Press (1999)</p> <p>2. Burlibașa L., Gavrilă L. - Developmental Epigenetics, in Nutrition in Epigenetics, Ed Niculescu M. and Haggarty P., Wiley – Blackwell (2011).</p> <p>2. Burlibașa L.- Cromatina- Structura și funcții, Ed Ars Docendi (2008)</p> <p>4. Garder DK, Rizk B.R.M., Falcone T. – Human Assisted Reproductive Technologies, cambridge University Press (2011)</p>		
8.2 Seminar/ Laborator	Metode de predare	Nr. Ore/Observații
1. Scurta prezentare a unui laborator de Fertilizare in vitro (pregatirea spermei, ICSI, obținerea, conservarea și transferul embrionilor)	Metode activ-participative, folosind mijloace multimedia (cu prezență fizică/online în funcție de situația sanitară); Observarea, studiu de caz; Aplicații practice pe baza conceptelor și principiilor teoretice prezentări PowerPoint și video	2 ore
2. Diagnosticul genetic de preimplantare și testarea genetică (PGD/PGT)	Metode activ-participative, folosind mijloace multimedia (cu prezență fizică/online în funcție de situația sanitară); Observarea, studiu de caz; Aplicații practice pe baza conceptelor și principiilor teoretice prezentări PowerPoint și video	2 ore
3. Evaluarea infertilității masculine. Metode de studiu al integrității ADN spermatic.	Metode activ-participative, folosind mijloace multimedia (cu prezență fizică/online în funcție de situația sanitară); Observarea, studiu de caz; Aplicații practice pe baza conceptelor și principiilor teoretice prezentări PowerPoint și video	2 ore
4. Metode și tehnici de diagnostic al patologiilor asociate tehnologiilor de reproducere asistată	Metode activ-participative, folosind mijloace multimedia (cu prezență fizică/online în funcție de situația sanitară); Observarea, demonstrația practică, exercitiu experiment; Aplicații practice pe baza conceptelor și principiilor teoretice (probe biologice, tehnici de investigație genetică, studiu de caz și discuția lor cu studenții), prezentări PowerPoint	2 ore
5. Problematizare – realizarea unor scurte proiecte	Metode activ-participative, folosind mijloace multimedia (cu prezență fizică/online în funcție de situația sanitară); Elaborare de referat / proiect Prezentări PowerPoint	2 ore
Bibliografie		
<p>1. Werner MD, Franasiak JM, Hong KH, Juneau CR, Tao X, Landis J, Upham KM, Treff NR, Scott RT. A prospective, blinded, non-selection study to determine the predictive value of ploidy results using a novel method of targeted amplification based Next generation sequencing (NGS) for comprehensive chromosome screening (CCS). Fertil Steril 2015; 104 (3): Suppl: e12-13.</p> <p>2. Morin SJ, Tiegs A, Jalas C, Landis J, Zhan Y, Neal S, Franasiak J, Scott RT Jr. Higher resolution aneuploidy screening with targeted NGS may increase the pool of transferrable embryos despite inclusion of segmental and mosaic range diagnostic categories. European Society for Human Reproduction and Embryology Annual Meeting, Barcelona, Spain. July 2018</p> <p>3. Marin D, Sun L, Scott RT Jr., Treff N. Increased implantation rates with targeted next generation sequencing (TNGS) compared to QPCR-based comprehensive chromosome screening. Fertil Steril 2017; 108 (3); Suppl: e271.</p> <p>4. Forman, E.J., Hong, K.H., Ferry, K.M., Tao, X., Treff, N.R., Scott, R.T. Blastocyst euploid selective transfer (BEST): an RCT of comprehensive chromosome screening- single embryo transfer (CCS-SET) vs double embryo transfer (DET)- equivalent pregnancy rates, eliminates twins. Fertil Steril 2012; 98: S49.</p>		

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

Pregătirea profesională în vederea dobândirea abilităților practice de lucru care va reprezenta un avantaj al acestor studenți în competițiile pentru ocuparea unui post în Laboratoarele de specialitate de analize medicale, Clinici de Reproducere Asistată și Laboratoarele de conservare a celulelor stem

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
----------------	---------------------------	-------------------------	------------------------------

10.4 Curs	<p>Examen teoretic – scris redacțional –</p> <ul style="list-style-type: none"> - cunoștințe pentru nota 5 – cunoașterea elementară a notiunilor de baza. Raspunsurile să nu conțină erori grave. -cunoștințe pentru nota 10 – cunoașterea aprofundată a materiei studiate – parcurgerea întregii bibliografii recomandate. Răspuns corect la toate întrebările. Capacitatea de a sintetiza informația prezentată la curs și a da răspunsuri concise 	Examen final scris	60%
10.5 Seminar/ Laborator	<ul style="list-style-type: none"> - Capacitatea de a descrie etapele fertilizării <i>in vitro</i>, precum și de a enumera tehnicile utilizate în reproducerea umană asistată. - Înțelegerea și redarea principiului metodelor PGD și PGS. 	Verificare scrisă	40%
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> • Cunoașterea elementară a metodelor de studiu, indicații practice, interpretarea rezultatelor <ul style="list-style-type: none"> Cunoașterea a 50% din informația conținută în curs Cunoașterea a 50% din informația de la laborator 			

Data completării

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar

09.02.2024

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI
1.2 Facultatea	BIOLOGIE
1.3 Departamentul	DEPARTAMENTUL DE GENETICĂ
1.4 Domeniul de studii	BIOLOGIE
1.5 Ciclul de studii	MASTER
1.6 Programul de studii - Calificarea	GENETICĂ APLICATĂ ȘI BIOTEHNOLOGIE

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	ANALIZĂ GENETICĂ AVANSATĂ			COD: BGAB1102			
2.2 Titularul activităților de curs							
2.3 Titularii activităților de laborator/ seminar							
2.4 Anul de studiu	I	2.5 Semestrul	I	2.6 Tipul de evaluare	EC	2.7 Regimul disciplinei	DO
2.8 Tipul disciplinei:							DA

Tipul evaluării:	Regimul disciplinei:	Tipul disciplinei:
EC – Examen și evaluare continuă	DO - disciplină obligatorie	DA - disciplină de aprofundare

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					31
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					5
Pregătire seminarii/ laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					24
Tutoriat					3
Examinări					3
Alte activități: Monitorizarea crossurilor genetice aflate în desfășurare					3
3.7 Total ore studiu individual	69				
3.8 Total ore pe semestru	125				
3.9 Numărul de credite	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 De curriculum
4.2 De competențe	Cunoștințe aprofundate despre diviziunea celulară meiotică și mitotică

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. De desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> Cursul se va desfășura în amfiteatrele/sălile Facultății de Biologie; La prelegeri, seminarii/laboratoare telefoanele mobile (sau alte dispozitive electronice similare) vor fi închise.
5.2. De desfășurare a seminarului	<ul style="list-style-type: none"> Lucrările practice se vor desfășura în laboratoarele Facultății de Biologie; Masteranzii vor beneficia de infrastructura aferentă laboratorului <i>Drosophila</i> al Departamentului de Genetică; Termenul predării temelor/referatelor este stabilit de titular de comun acord cu studenții. Nu se vor accepta cererile de amânare a predării temelor decât pe motive obiectiv întemeiate.

6. Competențele specifice acumulate	
6.1. Competențe profesionale	Dezvoltarea abilităților de calcul probabilistic și statistic aplicat în analiza genetică avansată. Aplicarea unor tehnici avansate de analiză genetică pe modelul experimental <i>Drosophila melanogaster</i> . Studenții masteranzi vor genera și vor interpreta date experimentale specifice reale, obținute prin Aplicarea unor tehnici de analiză genetică.
6.2. Competențe transversale	Încurajarea spiritului de echipă, precum și a celui de competiție. Formarea unei atitudini responsabile față de activitatea de cercetare științifică. Promovarea unei atitudini corecte în desfășurarea activității științifice, care să respecte dreptul de autor și autenticitatea datelor științifice. Stimularea originalității interpretării datelor științifice.

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Dezvoltarea unei capacități de gândire analitică, integrativă, logică, tipică pentru analiza genetică, care permite studenților masteranzi utilizarea performantă a tehnicilor specifice în experimente proprii.
7.2 Obiectivele specifice	<ol style="list-style-type: none"> 1. Înțelegerea și aplicarea tehnicilor și schemelor de încrucișare genetică. 2. Înțelegerea și utilizarea metodelor de cartare genică. 3. Cunoașterea tehnicilor de mutagenză și screening genetic. 4. Analiza mutațiilor/mutanților de interes.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Nr. Ore/Observații
1. Analiza genetică = analiza mutațiilor. Relativitatea noțiunilor “tip normal” versus “mutant”. Aplicații ale legilor mendeliene ale eredității.	Prelegere/Rezolvare probleme	3 ore/curs
2. Tehnici de realizare a <i>cross</i> -urilor (încrucișărilor) genetice (<i>back-cross</i> , <i>inbreeding/self-cross</i> , <i>test-cross</i> , etc.). Noțiuni introductive de teoria probabilităților și biostatistică.	Prelegere/Rezolvare probleme	3 ore/curs
3. Complementație inter-genică și intra-genică. Grup de complementație versus serie alelică.	Prelegere/Rezolvare probleme	2 ore/curs
4. Tehnici de construire a hărților genetice (cartare genică). Cartare genică cu ajutorul aberațiilor cromozomale. <i>Kit</i> -uri de deleții utilizate în analiza genetică avansată.	Prelegere/Rezolvare probleme	2 ore/curs
5. Interacțiuni între alele. Locusuri haplosuficiente și haploinsuficiente. Gene esențiale. Fiziologia alelelor mutante. Alele nulomorfe, hipomorfe, hiperomorfe, neomorfe și antimorfe. Alele <i>gain of function</i> și <i>loss of function</i> .	Prelegere/Rezolvare probleme	2 ore/curs
6. Fenomenele de pleiotropie, penetranță genică și expresivitate genică. Ierarhii genice - epistazia genică.	Prelegere/Rezolvare probleme	2 ore/curs
7. Modele experimentale pentru analiza genetică. Modelul <i>Drosophila melanogaster</i> .	Prelegere/Rezolvare probleme	2 ore/curs
8. Modulatori genetici (<i>genetic modifiers</i>). <i>Enhanceri</i> și <i>supresori</i> genetici. Conceptul de <i>background</i> genetic.	Prelegere/Rezolvare probleme	2 ore/curs
9. Influența efectelor de doză și de poziție asupra expresiei genice. Balansarea genelor și a genomului. Cromozomi <i>balancer</i> .	Prelegere/Rezolvare probleme	2 ore/curs
10. Tipuri de mutagenză. Fenomenul de reversie (<i>rescue phenotype</i>). <i>Screening</i> -uri genetice.	Prelegere/Rezolvare probleme	2 ore/curs
11. Mutagenza țintită. <i>Reverse genetics</i> versus <i>forward genetics</i> . Confirmarea <i>in vivo</i> a genelor ipotetice identificate <i>in silico</i> . Tehnici de mutagenză inserțională/excizională cu transpozoni artificiali.	Prelegere/Rezolvare probleme	4 ore/curs
12. Aplicații ale analizei genetice avansate în genomică. Conceptul de genotip versus conceptul de genom de referință. Analiza comparativă a genotipurilor secvențiate. Aplicații medicale.	Prelegere/Rezolvare probleme	2 ore/curs

Bibliografie

1. R. Scott Hawley, Michelle Walker (2003). *Advanced Genetic Analysis: Finding Meaning in a Genome*. Wiley-Blackwell - ISBN: 978-1-405-10336-7.
2. Anthony J. F. Griffiths, Susan R. Wessler, Sean B. Carroll, John Doebley (2008-2015). *An Introduction to Genetic Analysis - 9th-11th Edition*, Freeman/Worth - ISBN-13: 978-1464109485.
3. Ralph J. Greenspan (1997). *FlyPushing - The theory and practice of Drosophila genetics*. Cold Spring Harbor Laboratory Press - ISSN 0-87969-492-0
4. Ecovoiu, Al. Al., Georgescu, L.M., 2003. *Drosophila melanogaster - Model experimental în Genetică*. monografie, Ed. Ars Docendi, București.

8.2 Seminar/ Laborator	Metode de predare	Nr. Ore/Observații
1. Aplicații ale teoriei probabilităților în genetica mendeliană. Rezolvare de probleme specifice.	Rezolvarea de probleme care implică biostatistica și teoria probabilităților	2 ore/seminar/laborator
2. Descrierea unor tehnici utilizate în construirea hărților genetice. Tehnici de cartare genică cu ajutorul <i>test-cross</i> -urilor. Probleme – alcătuirea unor hărți genetice.	Prelegere/rezolvarea de probleme de analiză genetică	3 ore/seminar/laborator
3. Complementație genică. Cartare genică cu ajutorul aberațiilor cromozomiale. Probleme.	Prelegere/rezolvarea de probleme de analiză genetică	3 ore/seminar/laborator
4. Prezentarea unor alele nule și hipomorfe la <i>D. melanogaster</i> .	Prelegere/articol științific	2 ore/seminar/laborator
5. Evidențierea unor interacțiuni genice și identificarea fenotipică a unor tipuri de alele mutante la <i>D. melanogaster</i> .	Prelegere/demonstrații practice de analiză genetică – încrucișări genetice și observații la microscop	2 ore/seminar/laborator
6. Prezentarea modelului experimental <i>D. melanogaster</i> . Markerii genetici și cromozomi <i>balancer</i> . Demonstrarea practică a unor tehnici de realizare a <i>cross</i> -urilor genetice la <i>D. melanogaster</i> .	Prelegere/demonstrații practice de analiză genetică – încrucișări genetice și observații la microscop	3 ore/seminar/laborator
7. Demonstrarea unor teste de complementație genică la <i>D. melanogaster</i> .	Demonstrații practice de analiză genetică – încrucișări genetice și observații la microscop	2 ore/seminar/laborator
8. Aplicații ale cromozomilor <i>balancer</i> la <i>D. melanogaster</i> . Demonstrații practice și probleme.	Prelegere/prezentare powerpoint/observații la microscop	2 ore/seminar/laborator
9. Experimente de mutageneză inserțională cu transpozoni artificiali la <i>D. melanogaster</i> . Cartarea alelelor inserționale.	Prelegere/prezentare powerpoint/demonstrații practice de analiză genetică – încrucișări genetice și observații la microscop	2 ore/seminar/laborator
10. Demonstrarea efectelor de doză și de poziție asupra expresiei genei <i>white</i> la <i>D. melanogaster</i> .	Prelegere/prezentare powerpoint/demonstrații practice de analiză genetică – încrucișări genetice și observații la microscop	2 ore/seminar/laborator
11. Prezentarea comparativă a unor tipuri de <i>screening</i> -uri genetice. <i>Screening</i> -uri pentru alelele embrion-letale.	Prelegere/prezentare powerpoint	2 ore/seminar/laborator
12. Tehnici de <i>reverse genetics</i> . Mutageneză țintită (mutageneză excizională; detectare prin PCR).	Prelegere/prezentare powerpoint/rezolvarea de probleme de analiză genetică	2 ore/seminar/laborator
13. Aplicații ale secvențierii genomurilor în genetica medicală.	Prelegere/prezentare powerpoint	1 ore/seminar/laborator
Bibliografie		
1. Asburner M., Golic K. G., Hawley R. S., 2005. <i>Drosophila - A laboratory handbook</i> . Cold Spring Harbor Laboratory Press, Cold Spring Harbor, New York.		
2. Ecovoiu, Al. Al., Georgescu, L.M., 2003. <i>Drosophila melanogaster- Model experimental în Genetică</i> . monografie, Ed. Ars Docendi, București.		

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

Parcursul acestui curs va contribui semnificativ la dezvoltarea spiritului logic, analitic cu care trebuie generate și interpretate datele experimentale de genetică.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Prezența minimă obligatorie 86%	Evaluare pe parcursul semestrului; teme/referate; Participarea activă (formularea de întrebări/răspunsuri cu grad ridicat de complexitate) la orele de curs și/sau LP poate conduce la acordarea de bonusuri de punctaj, care sunt luate în calcul doar dacă studentul a obținut deja minimum nota 5 (cinci); Examenul final: scris, subiectele constau în rezolvarea de probleme de analiză genetică avansată.	1. Rezolvarea subiectelor la examenul final = maximum 6 puncte (60 %). 2. Evaluarea temelor/referatelor = maximum 2 puncte (20%). 3. Prezența la cursuri și lucrările practice = maximum 1 punct (10 %). 5. Se acordă din oficiu 1 punct pentru participarea la examenul final, reprezentând 10% din nota maximă, care este 10 (zece).
	Testarea continuă pe parcursul întregului semestru		
10.5 Seminar/ Laborator	Prezența minimă obligatorie 86%		
	Testarea continuă pe parcursul întregului semestru		
10.6 Standard minim de performanță			
Înțelegerea aprofundată a tehnicilor moderne de analiză genetică. Demonstrarea înțelegerii corecte a noțiunilor de alelă, grup de complementație, hartă genetică, <i>background</i> genetic. Interpretarea datelor obținute prin tehnici de analiză genetică.			
10.7 Mențiuni legate de desfășurarea activităților la disciplina Analiză Genetică Avansată			
- Prezența la cursuri/seminarii va fi punctată astfel: un punct pentru < 2 ore absente; 0,75 p pentru 2 - 4 ore absente; 0,5 p pentru 4 - 6 ore absente; 0,25 p pentru 6 - 8 ore absente; dacă un student absentează nemotivat (fără scutire medicală) mai mult de 8 ore, nu va participa la examenul final din sesiune. La LP nu se poate lipsi mai mult de 4 ore din cele 8 ore admise. Motivarea medicală a absențelor			

nu conduce la obținerea punctajului integral acordat pentru prezență, însă permite participarea la examenul final din sesiune.

- Predarea temelor după data anunțată conduce la depunctarea progresivă a acestora; astfel, pentru întârziere de o zi = -0,25 p; 2 zile = -0,5 p; 3 zile = -0,75 p; 4 zile = -1 p; temele predate cu o întârziere mai mare de 4 zile sunt acceptate doar în situații motivate medical, sau în alte situații excepționale.
- Notele care nu sunt numere întregi se rotunjesc astfel: de exemplu, nota mai mică (până la 7) sau egală cu 7,49 se rotunjește la 7, nota 7,51 sau mai mare (până la 8) se rotunjește la 8. Dacă nota este, de exemplu, fix 7,5, atunci definitivarea notei nu se face automat, ci în funcție de răspunsul la cel puțin o întrebare suplimentară din materia predată.

06.10.2023

Titular,

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI
1.2 Facultatea	BIOLOGIE
1.3 Departamentul	GENETICA
1.4 Domeniul de studii	BIOLOGIE
1.5 Ciclu de studii	MASTER
1.6 Programul de studii - Calificarea	GENETICĂ APLICATĂ ȘI BIOTEHNOLOGIE

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	ASPECTE MODERNE DE GENETICA ȘI BIOTEHNOLOGIA MICROORGANISMELOR		COD: BGAB1209				
2.2 Titularul activităților de curs							
2.3 Titularul activităților de laborator/ seminar							
2.4 Anul de studiu	I	2.5 Semestrul	II	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	DO
2.8 Tipul disciplinei:							DA

Tipul evaluării:	Regimul disciplinei:	Tipul disciplinei:
E - Examen	DO - disciplină obligatorie	DA - disciplină de aprofundare
V - Verificare	Dop - disciplină opțională	DCA - disciplină de cunoaștere avansată
	DF - disciplină facultativă	DS - disciplină de sinteză
		SP - stagiu de practică

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					38
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					25
Pregătire seminarii/ laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					15
Tutoriat					10
Examinări					6
Alte activități: -					
3.7 Total ore studiu individual	94				
3.8 Total ore pe semestru	150				
3.9 Numărul de credite	6				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 De curriculum	-
4.2 De competențe	-

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. De desfășurare a cursului	Sala de curs Suport logistic: proiector multimedia și suport video
--------------------------------	---

5.2. De desfășurare a seminarului/laborator	Laboratoare dotate cu echipamente și consumabile necesare desfășurării experimentelor de genetica microorganismelor și biotehnologie Laborator dotat cu bioreactor pentru studii de producere de biocompuși de interes biotehnologic
---	---

6. Competențele specifice acumulate	
6.1. Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> • Cunoașterea și înțelegerea aspectelor privind structura și funcționarea genomului la bacterii și drojdii cu potențial biotehnologic, a mecanismelor de reglaj genetic și aprofundarea aspectelor privind biotehnologiile moderne; • Identificarea particularităților structurale ale genomului microorganismelor de interes biotehnologic și a particularităților funcționale care stau la baza utilizării microorganismelor în diferite ramuri ale biotehnologiei; • Aprofundarea strategiilor de aplicare a tehnicilor moderne de determinare și ameliorare a potențialului biotehnologic al microorganismelor; • Acumularea de competențe instrumentale – aplicative privind cuantificarea calitativă și cantitativă a activității antimicrobiene la bacterii lactice și drojdii, identificarea genelor de referință și evaluarea nivelului de exprimare a genelor implicate în xenodegradare la bacterii, aplicarea unor variante tehnice de determinare a capacității de asimilare a hidrocarburilor și de sinteză a biosurfactanților.
6.2. Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizarea noțiunilor teoretice în rezolvarea problemelor practice; • Dezvoltarea capacităților de a utiliza informația primită în cadrul altor discipline; • Utilizarea cunoștințelor acumulate pentru dezvoltarea de noi direcții aplicative și de cercetare fundamentală. • Interpretarea și prezentarea rezultatelor obținute în cadrul unor experimente de genetică și biotehnologie.

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Disciplina urmărește înțelegerea și interpretarea aspectelor teoretice și aplicative referitoare la structura și funcționarea genomului microorganismelor cu importanță în diferite ramuri ale biotehnologiei și a metodelor de analiză și ameliorare a acestor grupe de tulpini microbiene.
7.2 Obiectivele specifice	Aprofundarea noțiunilor privind organizarea materialului genetic, mecanisme de reglaj și caracteristicile metabolice la bacterii lactice; Acumularea de cunoștințe privind genetica și metabolismul bacteriilor cu capacități xenodegradative implicate în bioremediere, dar și a microorganismelor capabile de producere de bioplastic; Identificarea principalelor mecanisme și procese de reglaj genetic la drojdii cu acțiune antimicrobiană și implicate în biotehnologia mediului; Stimularea cercetării într-un domeniu de vârf al biotehnologiei; Pregătirea masteranzilor pentru studii de doctorat și aplicații în studii de biotehnologie (industrie, bioremediere și de interes farmaceutic/biomedical).

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Nr. Ore/Observații
I. Bacterii lactice Particularități genetice ale bacteriilor lactice: organizarea și funcția cromozomului la bacteriile lactice; plasmide - structură, gene cu aplicații în biotehnologie (lactat dehidrogenaza, exopolizaharide); mecanisme de reglaj genetic la bacterii lactice cu aplicații în industria alimentară și farmaceutică/biomedicală (reglaj genetic – operonul <i>NIS</i> , operonul <i>LAC</i>), mecanisme de transfer a materialului genetic; posibilități de ameliorare a tulpinilor prin inginerie genetică și metabolică pentru obținerea de compuși biologic activi și pentru eficientizarea proceselor biotehnologice. Aplicații: utilizarea bacteriilor lactice în produse de tip probiotic și sinbiotic pentru uz uman și animal (activitate antimicrobiană - bacteriocine, activitate hipocolesterolizantă, imunomodulare); industria alimentară (produse lactate, industria cărnii, băuturi, produse vegetale fermentate); agricultura și zootehnie (obținerea de silozuri fermentate); biomedicina (obținerea de vaccinuri, terapie genică).	Prelegere frontală, dialog, suport video	9

<p>2. Bacterii implicate în bioremediere</p> <p>(A) <u>Particularități genetice ale bacteriilor cu capacități xenodegradative</u>: tipuri de structuri genetice implicate în catabolismul unor hidrocarburi alifatic; mecanisme de reglaj genetic specifice tulpinilor bacteriene cu potențial biodegradativ capabile să utilizeze ca unică sursă de carbon diverși compuși poluanți; sinteza de biosurfactanți – clasificare generală și gene implicate.</p> <p><i>Aplicații</i>: evaluarea microbiologică a unor probe de sol și apă poluate cu hidrocarburi petroliere; selecția de tulpini cu capacități ridicate de metabolizare a unor compuși poluanți; obținerea unor biocompuși pentru aplicații biotehnologice.</p> <p>(B) <u>Tulpini bacteriene utilizate în producerea de bioplastici</u>: structuri genice implicate în producerea de polihidroxicarboxilați.</p> <p><i>Aplicații</i>: Biosinteza de compuși de interes industrial și biomedical utilizând substrat/biomasă ieftină.</p>	<p>Prelegere frontală, dialog, suport video</p>	<p>9</p>
<p>3. Drojdii cu aplicații în biotehnologie</p> <p>(A) <u>Drojdii cu capacități xenodegradative și producătoare de biosurfactanți</u> – structura comparativă a genomului (<i>Y. lipolytica</i>, <i>C. tropicalis</i>, <i>C. maltosa</i>); gene implicate în degradarea hidrocarburilor: sistemul citocrom P450, oxidarea mono / diterminală, β și ω oxidarea alcanilor și acizilor grași; categorii de biosurfactanți produși de drojdii și gene implicate. <i>Aplicații</i>: bioremedierea ecosistemelor poluate, obținerea de biosurfactanți pentru biomedicină și industrie (chimică, alimentară).</p> <p>(B) <u>Drojdii utilizate în industria alimentară</u> – particularități structurale; gene implicate în metabolismul aerob și semiaerob (fermentație) a diferitelor surse de carbon utilizate în industria alimentară (zaharuri, lactoză); aspecte de inginerie metabolică.</p> <p><i>Aplicații</i>: biosinteza de compuși de interes industrial și biomedical; studiul reglajului genetic al proceselor metabolice specifice.</p> <p>(C) <u>Drojdiiile ca agenți de biocontrol</u> – determinismul genetic al activității antimicrobiene / antifungice la diferite specii: sistemul <i>killer</i>, competiția pentru substanțe nutritive, parazitismul și sinteza de enzime; metode de determinare și ameliorare a potențialului de biocontrol.</p> <p><i>Aplicații</i>: industria alimentară, agronomie, biomedicină.</p>	<p>Prelegere frontală, dialog, suport video</p>	<p>10</p>
<p>Bibliografie</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Abbasian F., Lockington R., Megharaj M., Naidu R., Appl Biochem Biotechnol, 2016, <i>A review on the genetics of aliphatic and aromatic hydrocarbon degradation</i>, Appl. Biochem. Biotechnol., vol. 178 (2), 224–250. 2. Atlas R. M., Philp J., 2005, <i>Bioremediation. Applied Microbial Solutions for Real-World Environmental Cleanup</i>, ASM Press, Washington DC, USA 3. Bitton G., 2002, <i>Encyclopedia of environmental microbiology</i>, vol.5, John Wiley / Sons, Inc., New York, USA. 4. Csutak O., 2014, <i>Genetica și biodiversitatea drojdiilor cu aplicații biotehnologice</i>, Ed. Universității din București, p. 163 5. Das P., Mukherjees S., Sen R., 2008, <i>Genetic regulations of the biosynthesis of microbial surfactants: An Overview</i>, Biotechnol Genet Eng Rev, 25, pp.165-186. 6. Jurcoane Ș., 2006, <i>Tratat de Biotehnologie</i>, Ed. Tehnică, București. 7. Mozzi F., Vignolo G. M., 2010, <i>Biotechnology of Lactic Acid Bacteria: Novel Applications</i>. John Wiley & Sons, US 8. Raza Z. A., Abida S., Banat I.M., 2018, <i>Polyhydroxyalkanoates: Characteristics, production, recent developments and applications</i>, Int Biodeter Biodegr, 126, pp 45–56. 9. Rojo F., 2009, <i>Degradation of alkanes by bacteria</i>, Environ Microbiol, 11, 10, pp 2477–2490. 10. Rosa C.A., Peter G., 2005, <i>Biodiversity and ecophysiology of the yeasts</i>, Springer Verlag, Berlin, Germany. 11. Salminen S., von Wright A., Ouwehand A., 2004, <i>Lactic acid bacteria</i>, 3rd edition, Ed. A. Marcel Dekker Inc, New York, USA 12. Santos D.K.F., Rufino R.D., Luna J.M., Santos V.A., Sarubbo L.A., 2016, <i>Biosurfactants: multifunctional biomolecules of the 21st Century</i> Int. J. Mol. Sci., vol. 17, 401-432. 13. Tannock G. W., 2005, <i>Probiotics and Prebiotics</i>, Ed. Caister Academic Press, UK. 14. Vassu T., Stoica I., Csutak O., 2010, <i>Genetică și inginerie genetică. Note de curs</i>, Ed. Universității din București, București. 		
<p>8.2 Seminar/ Laborator</p>	<p>Metode de predare</p>	<p>Nr. Ore/Observații</p>
<p>Evidențierea fenotipică și genotipică a activității antimicrobiene la bacterii lactice și drojdii implicate în industrie, biocontrol și biomedicină</p>	<p>studenții realizează protocolul experimental în grupe de lucru (3 studenți), care este însoțit de un manual de lucrări practice și un caiet de laborator care</p>	<p>6</p>

	cuprind etapele parcurse, parametrii specifici fiecărui experiment, observații și rezultatele obținute	
Evaluarea prezenței unor gene cromozomale/plasmidiale implicate în metabolismul hidrocarburilor aromatice/alifaticice și sinteza de biosurfactanți (<i>alkB1, alkB2, alkB3, nah, rhlB</i>)	studenții realizează protocolul experimental în grupe de lucru (3 studenți), care este însoțit de un manual de lucrări practice și un caiet de laborator care cuprind etapele parcurse, parametrii specifici fiecărui experiment, observații și rezultatele obținute	6
Evaluarea producerii de biosurfactanți la drojdii și a capacității de creștere pe substraturi hidrofobe (hidrocarburi, uleiuri)	studenții realizează protocolul experimental în grupe de lucru (3 studenți), care este însoțit de un manual de lucrări practice și un caiet de laborator care cuprind etapele parcurse, parametrii specifici fiecărui experiment, observații și rezultatele obținute	5
Ameliorarea prin mutagenază a tulpinilor de microorganisme cu aplicații biotehnologice	studenții realizează protocolul experimental în grupe de lucru (3 studenți), care este însoțit de un manual de lucrări practice și un caiet de laborator care cuprind etapele parcurse, parametrii specifici fiecărui experiment, observații și rezultatele obținute	4
Evaluarea productivității unui bioreactor de laborator utilizat pentru obținerea de polihidroxicanoași	studenții realizează protocolul experimental în grupe de lucru (5 studenți), care este însoțit de un manual de lucrări practice și un caiet de laborator care cuprind etapele parcurse, parametrii specifici fiecărui experiment, observații și rezultatele obținute	4
Prezentarea unor referate privind genetica și ameliorarea microorganismelor cu diverse aplicații biotehnologice	Studenții (grupuri de 3 - 4) susțin prezentări bazate pe tematica de curs/laborator	3
Bibliografie		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Csutak O., Stoica I., Vassu T., 2012, <i>Evaluation of production, stability and activity of biosurfactants from yeasts with application in bioremediation of oil-polluted environment</i>, Rev. Chimie-Bucharest, vol. 63 (10), 973-977 2. De Vuyst L., Vandamme E. J., 2012, <i>Bacteriocins of lactic acid bacteria: microbiology, genetics and applications</i>. Blackie Academic & Professional Publisher, Londra, UK 3. Haas C., El-Najjar T., Virgolini N., Smerilli M., Neureiter M., 2017, <i>High cell-density production of poly(3-hydroxybutyrate) in a membrane bioreactor</i>, <i>New Biotechnol.</i>, N. Biotechnol., vol. 37 (A), 117-122. 4. Vassu T., Stoica I., Csutak O., Mușat F., 2001, <i>Genetica microorganismelor și inginerie genetică microbială. Note de curs și tehnici de laborator</i>, Ed. Petrion, București, p. 256. 		

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

- Cursul are un conținut actualizat în permanență, similar cursurilor predate în domeniu la nivel internațional;
- Tematica și obiectivele cursului și a lucrărilor practice afiliate garantează dobândirea de către masteranzi a acelor cunoștințe teoretice și, mai ales, practice, necesare dobândirii de competențe conforme celor cerute de asociațiilor profesionale și angajatorii de profil. Se asigură astfel, încadrarea masteranzilor în competiția actuală de pe piața muncii.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Cunoștințe corecte privind noțiunile de bază	Examen scris	50%

	privind genetica și metabolismul microorganismelor, inclusiv folosirea terminologiei științifice internaționale		
	Capacitatea de a sintetiza informația prezentată la curs și a da răspunsuri concise		
	Capacitatea de a realiza corelații între aspectele teoretice și posibile aplicații practice		
10.5 Seminar/ Laborator	Aplicarea corectă și evaluarea rezultatelor tehnicilor de genetica microorganismelor	Evaluare pe parcursul ședințelor de lucrări practice și Colocviu	30%
	Realizarea de corelații și aprecieri privind dezvoltarea aplicabilității tehnicilor studiate		
	Realizarea și prezentarea unui referat la nivelul unei întruniri științifice de profil	Referate asupra problematicii de curs	20%
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> • Cunoștințe de bază privind particularitățile genetice ale bacteriilor lactice, bacteriilor cu capacități xenodegradative și ale drojdiilor cu aplicații biotehnologice • Aplicarea corectă și înțelegerea tehnicilor de biotehnologie și genetica microorganismelor. 			

Data completării

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de laborator

08.09.2019

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI
1.2 Facultatea	BIOLOGIE
1.3 Departamentul	GENETICĂ
1.4 Domeniul de studii	BIOLOGIE
1.5 Ciclu de studii	MASTER
1.6 Programul de studii - Calificarea	GENETICĂ APLICATĂ ȘI BIOTEHNOLOGIE

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Bioetică aplicată în genetică și biotehnologii	COD: BGAB2115					
2.2 Titularul activităților de curs							
2.3 Titularul activităților de laborator/ seminar							
2.4 Anul de studiu	II	2.5 Semestrul	I	2.6 Tipul de evaluare ¹	EC	2.7 Regimul disciplinei	DO
2.8 Tipul disciplinei:							DF

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	2	din care: 3.2 curs	1	3.3 seminar/laborator	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	28	din care: 3.5 curs	14	3.6 seminar/laborator	14
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					25
Pregătire seminarii/ laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					22
Tutoriat					3
Examinări					2
Alte activități:					
3.7 Total ore studiu individual	72				
3.8 Total ore pe semestru	100				
3.9 Numărul de credite	4				

4. Precondiții

4.1 De curriculum	Nu este cazul
4.2 De competențe	Nu este cazul

5. Condiții

5.1. De desfășurare a cursului	Având în vedere că se vor aplica metode active în vederea dobândirii competențelor și că se urmărește corelarea și integrarea continuă, pe parcursul semestrului, a noțiunilor și abilităților deprinse, este de dorit ca participarea la curs să fie integrală și fără întârzieri sau plecări devansate.
5.2. De desfășurare a seminarului	Studentii trebuie să participe activ la atelierile de lucru tematice. La solicitarea cadrului didactic, studenții va trebui să se prezinte la ore cu laptop, în vederea realizării unor activități de seminar. Eseul cerut se va preda la un termen dat.

6. Competențele specifice acumulate

¹ S-a completat cu *tipul* de evaluare, respectiv evaluare continuă (EC). Pentru *mijlocul* de evaluare (probă scrisă = examen) vezi secțiunea 10.

6.1. Competențe profesionale	<p>1. Cunoașterea și înțelegerea:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ unor concepte și instrumente fundamentale în bioetică (d. ex. principiile bioetice fundamentale, consimțământul informat, confidențialitatea); ▪ elementelor etice și de bună practică privind reproducerea umană asistată și aplicații potențiale controversate, precum clonarea omului; ▪ elementelor etice privind profilaxia, diagnosticul și tratamentele actuale sau potențiale bazate pe aplicații moderne ale geneticii și biotehnologiilor; ▪ elementelor etice și de bună practică privind organismele modificate genetic; ▪ reglementărilor privind aplicațiile geneticii și biotehnologiilor; ▪ unor repere importante pentru relaționarea cu pacientul/subiectul, în context multicultural. <p>2. Explicarea și interpretarea:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ unor probleme etice generale și particulare din domeniul geneticii și biotehnologiilor, cu aplicarea unei metodologii coerente; <p>3. Competențe instrumentale – aplicative:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ construirea și prezentarea de demonstrații privind subiecte din domeniul bioeticii; ▪ aplicarea filtrului principiilor bioetice fundamentale unor situații diverse din domeniul de interes; ▪ investigarea aspectelor științifice și etice conexe dezvoltărilor din domeniul geneticii și biotehnologiilor, pe baza unei documentări ample, urmate de analizarea critică și sintetizarea informației acumulate; ▪ operarea cu actele normative privind activitatea din domeniul de interes. <p>4. Aspecte atitudinale</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ formarea deprinderii de a examina din punct de vedere etic situațiile, contextele, propunerile din domeniul de activitate; ▪ formarea unei atitudini proactive în privința reperării, semnalării și soluționării problemelor de etică din domeniul de interes, ▪ formarea unei atitudini pozitive față de alteritatea culturală.
6.2. Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> ▪ dezvoltarea gândirii critice; ▪ dezvoltarea gândirii morale; ▪ responsabilizarea la nivel personal relativ la problemele etice specifice întâlnite în și în afara contextului domeniului de activitate; ▪ contextualizarea culturală a problemelor etice; ▪ responsabilizarea în context societal și sensibilizarea culturală.

7. Obiectivele disciplinei

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Familiarizarea studenților cu surse, concepte, instrumente, abordări din domeniul interdisciplinar al bioeticii, pornind de la și vizând teme de interes pentru specialiștii din domeniul geneticii și biotehnologiilor.
7.2 Obiectivele specifice	<p>Dobândirea capacității de a:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ clarifica bazele științifice ale unei probleme de bioetică; ▪ identifica dilemele morale conexe dezvoltărilor din domeniul geneticii și biotehnologiilor; ▪ analiza dilemele identificate; ▪ propune o soluție bioetică adecvată contextului socio-cultural vizat. <p>2. Dobândirea capacității de a opera cu reguli de bună practică și reglementări care privesc diverse aspecte tehnice și etice din domeniul de interes.</p>

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Nr. Ore/Observații
1. Obiectul, istoricul și sursele bioeticii ca domeniu interdisciplinar	prelegere, problematizare	1
2. Principiile bioetice fundamentale. Metodologie de lucru	prelegere, problematizare	1
3. Aspecte bioetice în reproducerea umană asistată medical. Clonarea - provocare științifică și etică	prelegere, problematizare, brainstorming	4
4. Aspecte etice privind aplicații actuale sau potențiale ale geneticii și biotehnologiilor în medicină – terapii genice și celulare; editarea genică; vaccinurile și vaccinarea; xenotransplantul	prelegere, problematizare, brainstorming	5
5. Organisme modificate genetic. Aspecte etice. Bune practici și reglementări	prelegere, problematizare, brainstorming	3
<p>Bibliografie Macioce, F. (2016) <i>Balancing cultural pluralism and universal bioethical standards: a multiple strategy</i>, Med Health Care and Philos 19: 393. Baksheev A.I., D. A. Nozdrin, Zh. E. Turchina, O. Y. Sharova (2018) <i>Bioethical Principles and Mechanisms for Regulation of Biomedical Research</i>, J. Pharm. Sci. & Res. Vol. 10(4), 2018, 889-892 <i>Ethical standards and procedures for research with human beings</i>- colecție de surse de informare și de documente accesibile on-line la: http://www.who.int/ethics/research/en/</p>		

Legea drepturilor pacientului (L 46/2003)
 Sallam, H. N., & Sallam, N. H. (2016). Religious aspects of assisted reproduction. *Facts, views & vision in ObGyn*, 8(1), 33–48.
 Patrick Präg, Melinda C Mills (2017) *Cultural determinants influence assisted reproduction usage in Europe more than economic and demographic factors*, Human Reproduction, 32(11) 2305–2314
 Legea nr. 76/2008 privind organizarea și funcționarea Sistemului Național de Date Genetice Judiciare, http://www.dreptonline.ro/legislatie/lege_sistem_national_date_genetice_juridicare_76_2008.php
 Marks P.W. et al. (2017) *Clarifying stem-cell therapy's benefits and risks*, The New England Journal of Medicine 376: 1007-1009.
 Kaemmerer, W. F. (2018) *How will the field of gene therapy survive its success?* Bioengineering & Translational Medicine : 166–177.
 Cossu G. et al. (2018) *Lancet Commission: Stem cells and regenerative medicine*, Lancet 391: 883-910
 Sung Y. K., Kim S. W. (2019) *Recent advances in the development of gene delivery systems*, Biomaterials Research 12: 23-28
 FDA (2019) *Approved Cellular and Gene Therapy Products*, <https://www.fda.gov/vaccines-blood-biologics/cellular-gene-therapy-products/approved-cellular-and-gene-therapy-products>
 Effferth T. et al. (2016) *Biopiracy of natural products and good bioprospecting practice*, Phytomedicine 23 (2016) 166–173
 Beier K., Schnorrer S., Hoppe N., Lenk C. (2011) *The Ethical and Legal Regulation of human tissue and biobank research in Europe*, Universitätsverlag Gottingen
 Biosecuritate – colecție de colecție de surse de informare și de documente naționale și internaționale disponibilă pe site-ul Ministerului Mediului: <http://www.mmediu.ro/articol/biosecuritate/366>

8.2 Laborator / Seminar	Metode de predare	Nr. Ore/Observații
1. Consimțământul informat în lumea reală	studiul de caz	1,5
2. Implicații etice lesne vizibile și aspecte dificil de reperat – exemplificări din domeniul geneticii și biotehnologiilor	brainstorming studiul de caz	0,5
3. Principiile bioetice fundamentale, obiectiv și subiectiv în aplicarea lor – contextualizare în reproducerea umană asistată medical	brainstorming cu schimbare de roluri dezbateri	1
4. Problema reglementărilor privind aplicațiile geneticii și biotehnologiilor – studiu de caz privind clonarea omului	studiul de caz dezbateri	2
5. Contextualizarea cerințelor etice – studiu de caz privind vaccinarea HPV	studiul de caz dezbateri	1,5
6. Implicații sociale și culturale ale aplicațiilor clinice și în cercetare ale geneticii umane	studiul de caz dezbateri	1
7. Bioetica realului, bioetica potențialului - limitări științifice și etice în propunerile terapeutice bazate pe aplicații ale geneticii și biotehnologiilor	studiul de caz dezbateri	4
8. Aparent și inaparent în etica utilizării organismelor modificate genetic	studiul de caz dezbateri	2,5

Bibliografie

Carmi A., *Consimțământul informat*, trad.: Morar Silviu și Iov Cătălin, Editura Universității “Lucian Blaga” din Sibiu, 2007, format electronic disponibil la: http://medlaw.haifa.ac.il/index/main/4/consent_romanian.pdf
 Dickens B. M., Cook R. J., Kismodi E. (2006) *Reproductive Health. Case Studies with Ethical Commentary*, UNESCO Bioethics Chair, Haifa, Israel, format electronic disponibil la: <http://medlaw.haifa.ac.il/index/main/4/ReproductiveHealth.pdf>
 PL-x nr. 695/2010 - Proiect de Lege pentru interzicerea clonării și a aplicațiilor biomedicinii care încalcă drepturile omului și demnitatea umană, forma inițiatorului, disponibilă la: <https://www.senat.ro/legis/PDF/2010/10L464FG.PDF>
 Iftime O., Iftime Al. (2008) In search of Chinggis Khan's genes: a strange case of science-based irreverence in the age of political correctness, *EJAIB*, 18 (6), p. 164-168, <http://www.eubios.info/EJAIB112008.pdf>
 FDA, *FDA Warns About Stem Cell Therapies*, <https://www.fda.gov/consumers/consumer-updates/fda-warns-about-stem-cell-therapies>
 Riva L. et al. (2019) *Unproven stem cell therapies: is it my right to try?* *Annali dell'Istituto Superiore di Sanità* 55: 179-185
 Potrykus I (2010) *Lessons from the 'Humanitarian Golden Rice' project: regulation prevents development of public good genetically engineered crop products*, *N Biotechnol.* 2010 Nov 30;27(5):466-72

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

Conținuturile au fost selectate în acord cu necesitățile specialiștilor și angajatorilor, identificate pe baza investigării cerințelor domeniilor vizate, așa cum reies acestea din atribuțiile, practicile și reglementările specifice, naționale și internaționale. Perfecționarea abordării s-a realizat în baza interacțiunilor și feed-back-ului primit de la persoane cu implicare în domeniile vizate, pe parcursul celor peste cinci ani de predare a disciplinei (*Bioetică*, respectiv *Bioetică aplicată în genetică și biotehnologii*) precum și în baza informațiilor dobândite de la specialiști din Universitatea din București participanți la studii privind nevoile și așteptările angajatorilor.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Studentul trebuie să cunoască și să utilizeze adecvat terminologia și noțiunile de bioetică.	probă scrisă (examen)	50%.

	Studentul trebuie să fie capabil să expună argumentativ aspecte bioetice specifice domeniilor geneticii și biotehnologiilor.		
10.5 Seminar/ Laborator	Studentul trebuie să fie capabil să evalueze sub aspect etic situații și cazuri.	<ul style="list-style-type: none"> • participarea la activitățile tematice organizate pe parcursul semestrului; • prezentarea unui eseu. 	<p>consistența participării la activitatea tematică 25%;</p> <p>eseul 25 %.</p>
	Studentul trebuie să fie capabil să susțină în mod coerent un punct de vedere, utilizând corect noțiunile studiate și metodologia de analiză propusă.		
10.6 Standard minim de performanță			
Cunoașterea a 50% din informația conținută în curs.			
Cunoașterea a 50% din informația parcursă în cadrul orelor de seminar.			

Data completării

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar

28.10.2019

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI
1.2 Facultatea	BIOLOGIE
1.3 Departamentul	GENETICĂ
1.4 Domeniul de studii	BIOLOGIE
1.5 Ciclul de studii	MASTER
1.6 Programul de studii - Calificarea	GENETICĂ APLICATĂ ȘI BIOTEHNOLOGIE

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Exerciții de redactare în genetică		COD: BGAB2221				
2.2 Titularul activităților de curs							
2.3 Titularul activităților de laborator/ seminar							
2.4 Anul de studiu	II	2.5 Semestrul	II	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	DO
2.8 Tipul disciplinei:	DC						

Tipul evaluării:	Regimul disciplinei:	Tipul disciplinei:
E – Examen	DO - disciplină obligatorie	DF – disciplină fundamentală
C - Colocviu	Dop - disciplina opțională	DA - disciplină de aprofundare
V - Verificare	DF - disciplină facultativă	DC - disciplină complementară
		SP - stagiul de practică

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care: 3.2 curs	1	3.3 seminar/laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	30	din care: 3.5 curs	10	3.6 seminar/laborator	20
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					15
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
Pregătire seminarii/ laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					16
Tutoriat					15
Examinări					4
Alte activități:					
3.7 Total ore studiu individual	70				
3.8 Total ore pe semestru	100				
3.9 Numărul de credite	4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 De curriculum	-
4.2 De competențe	Să cunoască programul de operare MS Office

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. De desfășurare a cursului	Sală cu minimum 30 locuri, computer, videoproiector, ecran de proiecție, tablă de scris
5.2. De desfășurare a seminarului	Sală cu minimum 30 locuri, computer, videoproiector, ecran de proiecție, tablă de scris, material printate

6. Competențele specifice acumulate

6.1. Competențe profesionale	Cunoaștere și înțelegere (<i>cunoașterea și utilizarea adecvata a noțiunilor specifice disciplinei</i>) <ul style="list-style-type: none"> - Principii de redactare științifică - Norme deontologice în redactarea științifică - Principalele categorii de informații accesate în domeniul geneticii - Organizarea materialului științific - Programe (software) și baze de date specifice diverselor studii de genetică - Formarea de abilități de lucru în laborator, în echipă sau individual.
6.2. Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Înțelegerea importanței respectării legislației naționale și internaționale ➤ Înțelegerea metodelor de organizare, redactare și prezentare a informației ➤ Aprofundarea strategiilor de analiza critică a informației științifice

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Disciplina urmărește studiul și aplicarea practică a diverselor metode moderne de redactare științifică în scopul interpretării, structurării și prezentării aspectelor teoretice și aplicative rezultate din activitatea de cercetare științifică din domeniul geneticii.
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> - Însușirea cunoștințelor teoretice despre metodele de documentare și redactare a materialelor științifice din domeniul geneticii. - Dobândirea abilităților practice privind utilizarea unor programe specializate de bioinformatică în vederea interpretării datelor experimentale obținute. principiile metodelor de analiză și manipulare a materialelor biologice din domeniul embriologiei. - Stimularea cercetării în domeniul de vârf ale geneticii. - Pregătirea masteranzilor pentru studii de doctorat și aplicații în studii de genetică.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Nr. Ore/Observații
Expunerea interactivă a materialului conform programei analitice, folosind mijloace multimedia, prezentări PowerPoint, filme didactice. Conversație, problematizare		
Principii de redactare științifică: motivație; relevanță în domeniu; stabilirea structurii generale a materialului științific în funcție de informația prezentată: teoretică / experimentală, generală / axată pe un subiect specific; stabilirea documentației științifice relevante pentru subiectul abordat; respectarea normelor deontologice și a legislației naționale și internaționale; metode moderne de redactare și prezentare a informației științifice în genetică.	Prelegere frontală, dialog, suport video	2 ore
Organizarea materialului științific: principalele capitole - succesiune, scop, conținut; formularea și respectarea unor recomandări: introducere - scurt istoric al cunoașterii în domeniu până în prezent; aspecte tehnice: material biologic/organisme, metode/tehnici - clare, reproductibile; rezultatele și discuțiile - logice, obiective, corelate cu datele experimentale și cele prezentate în studii similare; concluziile: clare, succinte, permit eventual elaborarea de noi ipoteze.	Prelegere frontală, dialog, suport video	2 ore
Formatul materialului științific: reguli generale; urmărirea cursivității și logicii frazelor; folosirea abrevierilor și nomenclurii standard din domeniu conform normelor internaționale; generalizare, specificare și exemplificare.	Prelegere frontală, dialog, suport video	2 ore
Metode de interpretare și prezentare a rezultatelor: tipuri de tabele și grafice; formatarea și prezentarea figurilor; utilizarea unor programe (software) specifice anumitor studii de genetică (analize de statistică, filogenie, etc); baze de date internaționale	Prelegere frontală, dialog, suport video	2 ore
Publicarea / prezentarea materialului redactat: alegerea revistei / editurii de profil în funcție de organismul studiat, procesul genetic investigat, scopul cercetării (teoretice, aplicative); respectarea și înțelegerea normelor de publicare; programe de calcul pentru grafică științifică; recomandări privind susținerea în public a unei prezentări științifice.	Prelegere frontală, dialog, suport video	2 ore
Bibliografie		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Elliot C.M., 2010, <i>Guidelines for writing a scientific paper</i>, Women in Chemistry Workshop, January 12, 2010, University of Illinois at Urbana-Champaign, USA 2. Committee on Science, Engineering, and Public Policy, National Academy of Sciences, National Academy of Engineering, and Institute of Medicine, 2009, <i>On Being a Scientist: A Guide to Responsible Conduct in Research, Third Edition</i>, National Academies Press, Washington, DC. 3. Mack, C. A., 2018. <i>How to write a good scientific paper</i> SPIE Bellingham, Washington USA. ISBN 9781510619135 4. Reif-Lehrer L., 1995, <i>Grant application writer's handbook</i>, Ed. Jones and Bartlett, USA. Springer Policy on Publishing Integrity, 2012 		
8.2 Laborator / Seminar	Metode de predare	Nr. Ore/Observații
Metode activ-participative folosind mijloace multimedia; problematizare, Prezentări PowerPoint (grupe de 2 studenți)		
Stabilirea unor subiecte de studiu în domeniul geneticii – cuvinte cheie și modalități de documentare: documentație scrisă, on-line, baze de date.	Problematizare, exerciții	3 ore
Sistematizarea documentației – organizarea informației conform recomandărilor	Problematizare, exerciții	3 ore

primite la curs, analiza critică a datelor din literatură.		
Exerciții de stocare a documentației realizate utilizând programe dedicate.		3 ore
Alegerea metodelor adecvate de formatare, interpretare rezultatelor – exerciții de procesare și analiză.	Problematizare, exerciții	3 ore
Exerciții de organizare și redactarea materialului.	Problematizare, exerciții	3 ore
Prezentarea materialului redactat.	Problematizare, exerciții	3 ore
Analiza critică a materialului redactat și prezentat	Problematizare, exerciții	2 ore
Bibliografie		
1. Hames I., 2007, Peer Review and Manuscript Management in Scientific Journals, ALPSP/Blackwell Publishing, Malden, MA.		
2. Committee on Publication Ethics, “Code of Conduct and Best Practice Guidelines for Journal Editors”, version 4 (2011).		
3. Mack, C. A., 2018. <i>How to write a good scientific paper</i> . SPIE. Bellingham, Washington USA. ISBN 9781510619135		
4. http://www.wdcm.org/		
5. https://www.ebi.ac.uk/		

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

Pregătirea profesională în vederea dobândirea abilităților teoretice și practice privind documentarea și redactarea unor lucrări științifice în domeniul genetica care va reprezenta un avantaj al studenților pentru: realizarea unor studii doctorale și postdoctorale, realizarea unei cariere viitoare în cercetare științifică și învățământ superior.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Prezentarea / redactarea materialului științific ales	Evaluare scrisă	50%
10.5 Laborator / Seminar	Evaluare pe parcursul ședințelor de curs / lucrări practice, pe baza : - participarea la dezbaterile de curs - teste din problematica de curs / lucrări practice	Evaluare orală/scrisă	50%
10.6 Standard minim de performanță			
1. Cunoștințe corecte privind noțiunile de bază ale genetica, documentării și redactării științifice din domeniu, inclusiv folosirea legislației și terminologiei științifice internaționale			
2. Capacitatea de a sintetiza informația prezentată la curs și a da răspunsuri concise			
3. Prezentarea / redactarea materialului științific ales			

Data completării

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar

08.09.2019

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI
1.2 Facultatea	BIOLOGIE
1.3 Departamentul	GENETICĂ
1.4 Domeniul de studii	BIOLOGIE
1.5 Ciclul de studii	MASTER
1.6 Programul de studii - Calificarea	GENETICĂ APLICATĂ ȘI BIOTEHNOLOGIE

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Genetica moleculară a populațiilor		COD: BGAB2219				
2.2 Titularul activităților de curs							
2.3 Titularul activităților de laborator/ seminar							
2.4 Anul de studiu	II	2.5 Semestrul	II	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	DO
2.8 Tipul disciplinei:							DA

Tipul evaluării:	Regimul disciplinei:	Tipul disciplinei:
E – Examen	DO - disciplină obligatorie	DF – disciplină fundamentală
C - Colocviu	Dop - disciplina opțională	DA - disciplină de aprofundare
V - Verificare	DF - disciplină facultativă	DC - disciplină complementară
		SP - stagiul de practică

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	2	din care: 3.2 curs	1	3.3 seminar/laborator	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	20	din care: 3.5 curs	10	3.6 seminar/laborator	10
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					25
Pregătire seminarii/ laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					20
Tutoriat					10
Examinări					5
Alte activități:					
3.7 Total ore studiu individual	80				
3.8 Total ore pe semestru	100				
3.9 Numărul de credite	4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 De curriculum	Cunoștințe acumulate din parcurgerea disciplinelor: - noțiuni de genetică generală/genetică umană - noțiuni de genetică și biologie moleculară - noțiuni introductive de genetica populațiilor
4.2 De competențe	Să cunoască : - tehnici de baza specifice geneticii (citogenetice și de genetică moleculară) - programe de operare: Excell, Photoshop, Paint (în vederea procesării imaginilor de microscopie/electroforegrame achiziționate cu software-uri specifice)

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. De desfășurare a cursului	Prezență 90% la curs
5.2. De desfășurare a seminarului	Studentii să aducă (în măsura posibilităților) laptopul propriu pentru accesarea bazelor publice de date și prelucrarea datelor obținute din experimente.

6. Competențele specifice acumulate	
6.1. Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> - Cunoașterea și înțelegerea noțiunilor și metodelor utilizate în genetica moleculară a populațiilor - Înțelegerea teoriilor științifice cu privire la originea și importanța variabilității genetice în evoluția populațiilor naturale: teoriile selecționiste, teoria neutralistă. - Familiarizarea cu tehnicile moleculare folosite pentru estimarea variabilității genetice (secvențiere, AFLP, RAPD, SSCP, VNTR, chipuri ADN) și dobândirea abilităților practice de lucru, dar și de interpretare asistată de calculator a rezultatelor. - Capacitatea de analiză a relațiilor de înrudire dintre organisme așa cum reiese din topologia arborilor filogenetici construiți pe baza datelor moleculare. - Valorificarea optimă și creativă a propriului potențial și încurajarea inițiativei individuale pentru adaptarea metodelor de lucru la condiții concrete, specifice speciilor/populațiilor analizate. - Formarea spiritului de echipă, precum și a unei atitudini responsabile față de activitatea de cercetare; - Dezvoltarea spiritului de competiție, dar și de corectitudine în relațiile cu colaboratorii.
6.2. Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> - Identificarea obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, condițiilor de finalizare a acestora, etapelor de lucru, timpilor de lucru, termenelor de realizare și riscurilor aferente; - Identificarea rolurilor și responsabilităților într-o echipă multidisciplinară și aplicarea de tehnici de relaționare și muncă eficientă în cadrul echipei. - Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată.

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Cunoașterea și înțelegerea noțiunilor și metodelor utilizate în genetica moleculară a populațiilor, ca domeniu de graniță, interdisciplinar, ce introduce nivelul populațional în studiile la nivel molecular; înțelegerea și interpretarea structurii genetice a populației, a bazelor genetice ale diversității și variabilității, fundament pentru filogenia moleculară și universală.
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> - Însușirea cunoștințelor teoretice corecte privind noțiunile de bază ale geneticii moleculare, geneticii populațiilor, inclusiv folosirea terminologiei științifice internaționale - Dobândirea abilităților practice de lucru cu tehnici moleculare moderne, precum și capacitatea de interpretare a datelor moleculare cu ajutorul programelor specializate de calculator. - Integrarea acestor cunoștințe în contextul studiilor de evoluționism, conservarea biodiversității, medicina legală și criminalistică etc. - Stimularea cercetării într-un domeniu de vârf al biologiei actuale și pregătirea masteranzilor pentru studii de doctorat în domeniul geneticii populaționale.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Nr. Ore/Observații
Genetica moleculară a populațiilor – instrument util în studiul variabilității genetice la nivelul populațiilor naturale și în explicarea procesului evolutiv. - variabilitatea genetică – sursă fundamentală a biodiversității - diversitate genetică, diferențiere genetică, distanță genetică	Expunerea interactivă, prezentare PowerPoint, conversație, problematizare	2
Teorii cu privire la originea și importanța variabilității genetice în populațiile naturale: -teoriile selecționiste (darwinism, neodarwinism, teoria sinteică a evoluției) - teoria neutralistă (rolul driftului genetic și al mutațiilor în modificarea structurii genetice a populațiilor) -controversa actuală între selecționiști și neutraliști în privința rolului mutațiilor neutre	Expunerea interactivă, film didactic, conversație, problematizare	2
Mecanismele apariției de noi specii: - etapele apariției unei specii noi (divergență, transformare, izolare, specie nouă), tipuri și mecanisme de izolare (spațială și reproductivă) - gradualism filetic versus echilibru întrerupt - mecanisme de formare de gene noi (duplicația, elongarea, gene hibride)	Expunerea interactivă, film didactic, conversație, problematizare	2
Modificări evolutive în secvențele de nucleotide: - substituții sinonime și nonsinonime în secvența de nucleotide - ratele substituțiilor nucleotidice în regiuni codificatoare și în regiuni necodificatoare - factori ce influențează substituțiile nucleotidice: constrângeri funcționale, mutații, selecția pozitivă - patternuri de substituții nucleotidice și ale amino-acizilor	Prelegere frontală, prezentare PowerPoint, conversație, problematizare	2

- teoria ceasurilor moleculare și măsurarea ratelor evolutive la diferite lineage		
Filogenie moleculară: - comparație între filogenia clasică și cea pe baze moleculare - arbori filogenetici: definiție, structură, clasificare, metode de construcție (metode bazate pe distanțe și metode bazate pe caractere) - exemple de filogenie moleculară (divergența om-maimuțe antropoide) - filogenie universală: prima divergență în istoria vieții, identificarea cenancestorului, originea genomurilor multiple	Expunerea interactivă, prezentare PowerPoint, conversație, problematizare	2
Bibliografie 1. Casillas S, Barbadilla A. 2019 - <i>Molecular Population Genetics</i> . Genetics, 2017;205(3):1003–1035. 2. Hahn, M. W. 2018 - <i>Molecular population genetics</i> . Sunderland, MA: Sinauer Associates. ISBN 978-0878939657 3. Halliburton R., 2004 – <i>Introduction to population genetics</i> . Pearson Ed. Inc., USA, 650 p 4. Kimura M., 1983 – <i>The neutral theory of molecular evolution</i> . Cambridge Univ. Press, Cambridge, 274 p. 5. Lowe A., Harris S., Ashton P. 2004 – <i>Ecological genetics, design, analysis and application</i> , Blackwell Publishing Company, United Kingdom, 325 p. 6. Popa R., 2004 – <i>Between necessity and probability: Searching for the definition and origin of life</i> , Springer-Verlag Berlin Heidelberg, Germany, 252p. 7. Simon-Gruia A., 2005 – <i>Biodiversitate și evolutionism</i> . PIR, Bucuresti, 161 p. 8. Simon-Gruia A., 2007 – <i>Introducere în genetica populațiilor</i> , București, 162 p. 9. Singh R.S., Krimbas C.B., 2000 – <i>Evolutionary genetics: From Molecules to morphology</i> . Cambridge Univ. Press, Cambridge.		
8.2 Laborator / Seminar	Metode de predare	Nr. Ore/Observații
Metode folosite în studiul variabilității genetice (secvențiere, RFLP, AFLP, RAPD, SSCP, VNTR, chipuri ADN)	Metode activ-participative, prezentare PowerPoint	1
Principii de prelevare a probelor biologice pentru studiul variabilității genetice și metode de extracție a ADN-ului și de verificare spectrofotometrică și electroforetică a cantității și calității extractelor.	Metode activ-participative, prezentare PowerPoint, aplicații practice	2
Tehnici pe bază de PCR pentru identificarea unor markeri ADN (RAPD, ISSR), utili în cuantificarea nivelului de variație genetică în populații naturale de plante	Observația, demonstrația, experiment, studiu de caz	3
Determinarea unor parametrii ce descriu variația genetică în populațiile naturale (frecvențe alelice, genotipice, nivel de heterozigoție, indici de similaritate, distanțe genetice, varianță moleculară - AMOVA) prin interpretarea asistată de calculator (programele ARLEQUIN și POPGENE) a datelor moleculare	Demonstrație, exercitii, aplicații practice asistate de calculator	2
Reconstrucția relațiilor filogenetice dintre specii/populații pe baza datelor moleculare cu ajutorul programelor POPTREE și PyElph	Prezentare PowerPoint, demonstrație, aplicații practice asistate de calculator	2
Bibliografie 1. Cavalli-Sforza L., 1997 – <i>Genes, peoples and languages</i> . Proc. Natl. Acad. Sci USA, 94, 7719-7724. 2. Halliburton R., 2004 – <i>Introduction to population genetics</i> . Pearson Ed. Inc., USA, 650 p. 3. Lowe A., Harris S., Ashton P. 2004– <i>Ecological genetics, design, analysis and application</i> , Blackwell Publishing Company, United Kingdom, 325 p. 4. Rob B. 2017 - <i>Genetics: Analysis and Principles</i> . 6th Edition, McGraw-Hill Education 5. Simon-Gruia A., 2005 – <i>Biodiversitate și evolutionism</i> . PIR, Bucuresti, 161 p. 6. Simon-Gruia A., 2007 – <i>Introducere în genetica populațiilor</i> , București, 162 p. 7. Singh R.S., Krimbas C.B., 2000 – <i>Evolutionary genetics: From Molecules to morphology</i> . Cambridge Univ. Press, Cambridge.		

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

Cursul ține cont de dezvoltarea și diversificarea accelerată a geneticii, cu referire specială la aspectele care vizează analiza structurii populațiilor de organisme prin prisma datelor moleculare. Conținuturile cursului și lucrărilor practice sunt fundamentale pentru înțelegerea forțelor care guvernează evoluția populațiilor/speciilor de organisme, în special eucariote și pentru dezvoltarea competențelor în aplicarea unor tehnici de ultimă generație precum: secvențiere, DNA microarray, tehnici pe bază de PCR. De asemenea, cursul asigură formarea unor specialiști capabili să aplice, să implementeze, să îmbunătățească tehnici de laborator, să interpreteze date moleculare cu ajutorul programelor de calculator. Pregătirea profesională în vederea dobândirii abilităților practice de lucru va reprezenta un avantaj al acestor studenți în competițiile pentru ocuparea unui post în laboratoare de cercetare în domeniul geneticii/geneticii moleculare, ecologiei, conservării biodiversității, evoluționismului, dar și în laboratoare sanitar veterinar, de criminalistică sau medicale.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Examenul teoretic va verifica cunoașterea conținutului informațional și capacitatea de a utiliza informația într-un context specific: - cunoștințe pentru nota 5 – cunoașterea elementară a noțiunilor de bază. Raspunsurile să nu conțină erori grave. - cunoștințe pentru nota 10 – cunoașterea aprofundată a materiei studiate, parcurgerea întregii bibliografii recomandate, răspuns corect la toate întrebările, capacitatea de sinteză și generalizare	Examen final scris	80%
10.5 Laborator / Seminar	- Capacitatea de a identifica cea mai eficientă metodă de laborator pentru cuantificarea variației genetice în funcție de particularitățile speciei/populației - Cunoașterea și aplicarea metodelor de cuantificare a variației genetice și a parametrilor asociați acesteia - Utilizarea softurilor dedicate geneticii moleculare a populațiilor, inclusiv a celor folosite pentru reconstrucția relațiilor filogenetice dintre specii/populații	Verificare aplicațiilor practice asistate de calculator	20%
10.6 Standard minim de performanță			
Cunoașterea a 50% din informația conținută în curs			
Cunoașterea a 50% din informația de la laborator			

Data completării

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de lucrări practice

28.10.2019

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI
1.2 Facultatea	BIOLOGIE
1.3 Departamentul	GENETICĂ
1.4 Domeniul de studii	BIOLOGIE
1.5 Ciclu de studii	MASTER
1.6 Programul de studii - Calificarea	GENETICĂ APLICATĂ ȘI BIOTEHNOLOGIE

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Probleme actuale de genetică umană III		COD: BGAB2112				
2.2 Titularul activităților de curs							
2.3 Titularul activităților de laborator/ seminar							
2.4 Anul de studiu	II	2.5 Semestrul	I	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	DO
2.8 Tipul disciplinei:	DA						

Tipul evaluării:	Regimul disciplinei:	Tipul disciplinei:
E – Examen	DO - disciplină obligatorie	DF – disciplină fundamentală
C - Colocviu	Dop - disciplina opțională	DA - disciplină de aprofundare
V - Verificare	DF - disciplină facultativă	DC - disciplină complementară
		SP - stagiul de practică

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	42	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	14
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					40
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					35
Pregătire seminarii/ laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					25
Tutoriat					4
Examinări					4
Alte activități:					
3.7 Total ore studiu individual	108				
3.8 Total ore pe semestru	150				
3.9 Numărul de credite	6				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 De curriculum	Imunobiologie, Microbiologie, Biochimie
4.2 De competențe	Genetică generală

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. De desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> Suport logistic: proiector multimedia și suport video
5.2. De desfășurare a seminarului	<ul style="list-style-type: none"> Participarea la minim 80% din lucrările de laborator Participarea la 50% din cursuri

6. Competențele specifice acumulate

6.1. Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> • Înțelegerea modului în care interacționează componente celulare și umorale, nespecifice și specifice ale sistemului imunitar (S.I.) și realizează răspunsul imun normal, protector; • Înțelegerea funcțiilor Ig: specificitatea și funcțiile biologice efectoare; multispecificitatea și reacțiile imunologice încrucișate <i>in vivo</i> și <i>in vitro</i>; implicații în patologie. • Înțelegerea mecanismului molecular al interacțiunii specifice Ag-Ac și a proprietăților reacțiilor Ag-Ac (afinitatea și aviditatea), ca și a importanței cunoașterii acestora; • Dobândirea de cunoștințe solide privitoare la cauzele și consecințele devierii răspunsului imun normal, fie spre stimularea excesivă (reacții de hipersensibilitate, inflamația cronică, maladii autoimune), fie spre cea suboptimală a mecanismelor imunologice (imunodeficiențe primare - maladii genetice și secundare, evoluția procesului tumoral), implicate în diferite condiții imunopatologice; principii ale imunodiagnosticului. • Înțelegerea rolului complexului genetic CMH și a mol.CMH, nu doar în determinarea histocompatibilității între indivizi înrudiți genetic, ci și ca factori predispozanți la anumite maladii autoimune. • Înțelegerea modului în care se realizează reglarea răspunsului imun și a bazelor imunomodulării în scop terapeutic (imunostimulare și imunosupresie).
6.2. Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> • Dezvoltarea simțului responsabilității și implicarea în educația medicală a populației, în promovarea în societate a metodelor de profilaxie și reducere consecutivă a morbidității prin maladii cu substrat imunologic, ca și a vaccinării. • Încurajarea integrării activității de diagnostic de laborator cu activitatea de cercetare în domeniul imunogeneticii și imunopatologiei. • Îmbunătățirea abilităților de comunicare, inclusiv în limba engleză prin studiul literaturii de specialitate, prezentări, seminarii și discuții. • Respectarea principiilor de etică profesională.

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<p>Înțelegerea funcției imunitare ca funcție biologică esențială, cu caracter adaptativ, protector față de substanțele macromoleculare ce amenință integritatea organismului, ceea ce face ca disfuncțiile sistemului imunitar (din cauze diferite) să se reflecte în modificări cantitative ale componentelor celulare și/sau umorale, ca și a celor reglatoare ale S.I. și stări imunopatologice consecutive.</p>
7.2 Obiectivele specifice	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reactuakizarea cunoștințelor privitoare la organizarea S.I.– a componentelor celulare și moleculare cu funcții imunitare, nespecifice și specifice și a modului în care interacționează; 2. Înțelegerea potențialului patogen al activării neadecvate a răspunsului imun (activare excesivă sau suboptimală); 3. Înțelegerea procesului inflamator ca o reacție de apărare nespecifică față de agentii declanșatori exogeni (fizici, chimici, biologici) și endogeni și a inflamației cronice, implicate în diferite stări patologice; 4. Înțelegerea mecanismelor celulare și moleculare ale reacțiilor de hipersensibilitate; 5. Înțelegerea mecanismelor celulare și moleculare ale conflictului autoimun și de patogeneză a maladiilor autoimune (MAI) sistemice și cu specificitate de organ; 6. Înțelegerea funcției imunitare ca funcție esențială, vitală, ilustrată de patologia generată de imunodeficiențele înnăscute sau dobândite; 7. Înțelegerea rolului reactivității imunitare în respingerea alogrefelor.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Nr. Ore/Observații
<p>Noțiuni de Imunologie fundamentală:</p> <p>1. Sistemul imunitar (S.I.): organizarea în rețea a componentelor fixe și mobile, celulare și moleculare, nespecifice și specifice.</p> <p>Componenta umorală specifică a S.I.– Imunoglobuline cu funcție de anticorpi /Ac; heterogenitatea izotipică (clase de Ig – proprietati functionale), alotipică și idiotipică (aplicații).</p>	<p>Prelegeri interactive scheme</p>	<p>1</p>
<p>2. Funcțiile Ig-ilor: specificitatea (funcția de recunoaștere a Ag) și funcții biologice efectoare; multispecificitatea – consecințe (Reacții imunologice încrucișate), <i>in vivo</i> și <i>in vitro</i> – implicații în patologie.</p> <p>Ig omogene. Proteinele de mielom. Anticorpii monoclonali (AMC). Tehnologia hibridomului și aplicații ale AMC. Nanoanticorpi.</p> <p>Mecanismul molecular al interacțiunii specifice Ag-Ac; proprietățile reacțiilor Ag-Ac: afinitatea și aviditatea; importanța cunoașterii lor pentru domeniul imunopatologiei.</p>	<p>Prelegeri interactive scheme</p>	<p>2</p>
<p>3. Răspunsul imun mediat umoral (R.I.M.U.). Răspunsul imun primar și secundar. Eficiența R.I.M.U. Componenta umorală nespecifică – sistemul complement (SC). Mecanismele de activare – cascada enzimatică; căile de activare: calea clasică, alternativă și lectinică. Mecanismul leziunilor induse de SC; funcțiile și reglarea SC. Componenta celulară nespecifică- PMNN și Macrofage.</p>	<p>Prelegeri interactive scheme</p>	<p>2</p>

<p>4. Organe limfoide: primare și secundare (ganglionul limfatic) – structură și funcții. Componenta celulară specifică – limfocitele (celule libere/circulante și fixe în organele limfoide); limfocite T (Th-helper, Tc-citotoxice și Treg-reglatoare, cu funcții supresoare) și B; ontogenia LT și LB și markerii de diferențiere ai subpopulațiilor limfocitare. Recunoașterea Ag-lor de către limfocitele T–recunoașterea dublă self/non-self/cu restricție CMH/genetică. Răspunsul imun mediat celular și eficiența acestuia.</p> <p>Reglarea răspunsului imun: citokinele pro- și antiinflamatorii (interleukine – IL, interferoni –IFN, factori de creștere, chemokine).</p>	Prelegeri interactive scheme	2
<p>5. Noțiuni de imunogenetica. Complexul CMH. Rolul originar (apărarea antivirală și antitumorală) și implicații în imunopatologie; variante alelice ca factori de ris în declanșarea unor maladii autoimune.</p>	Prelegeri interactive scheme	2
<p>Noțiuni de Imunologie clinică</p> <p>6. Reacțiile de hipersensibilitate (RHS). RHS de tip I/imediat /alergic; agenți declanșatori, mediatori umorali – IgE; manifestări alergice: rinita alergică, astmul alergic, alergii alimentare. Reacții anafilactice.</p> <p>RHS de tip II – de tip citotoxic; reacțiile implicate și consecințe patologice. RHS imediată de tip III – prin complexe imune circulante și depunerea lor în anumite situsuri; RHS întârziată, mediate celular: de tip tuberculinic, granulomatos și dermatita de contact.</p>	Prelegeri interactive scheme	3
<p>7.Mecanismele celulare și moleculare ale conflictului autoimun. Mecanisme celulare și moleculare ale progresiei maladiilor autoimune (MAI). MAI sistemice ale țesutului conjunctiv.</p> <p>MAI cu specificitate de organ: ale țesuturilor glandulare, ale mucoasei tractului digestiv, ale ficatului, ale sistemului nervos și muscular cu componentă autoimună, ale tegumentului.</p>	Prelegeri interactive scheme	6
<p>8. Inflamația. Declanșatorii reacției inflamatorii (factori fizici, chimici, biologici). Celule implicate în inflamație – leucocitele PMNN și mediatorii umorali ai inflamației – citokinele proinflamatorii. Proteinele de fază acută. Manifestări clinice ale procesului inflamator acut (șocul septic, sindromul de ischemie-perfuzie) și cronic (granulomul, inflamația indusă de fumat, artrita reumatoidă, boli inflamatorii ale colonului). PMNN– capcane extracelulare (implicarea în patologie), inflamasoni. Relația dintre inflamația cronică și cancer.</p>	Prelegeri interactive scheme	3
<p>9. Imunodeficiențe (ID) primare și secundare. ID primare (înnăscute) ale imunității nespecifice; Deficiențe ale sintezei și ale mecanismelor de reglare a SC și de limitare a potențialului sau autodistructiv; Deficiențe ale sintezei MBL și căii lectinice de activare a SC. Deficiențe ale sistemului PMNN – deficiențe ale mecanismelor microbicide (prototip – maladia cronică granulomatoasă).</p> <p>ID primare ale imunității adaptative: ale imunității mediate umoral: a-, hipo-, disgamaglobulinemiile; ale imunitatii mediate celular; sindromul Di George; sindr. Wiskott- Aldrich; sindromul Bare etc.</p> <p>ID secundare (dobândite); prototip – ID consecutivă infecției cu virusul imunodeficienței umane (HIV/AIDS); alte cauze ale ID secundare.</p>	Prelegeri interactive scheme	3
<p>10. Imunitatea în transplantul de țesuturi și organe. Antigenele și mecanismele imunologice ale respingerii grefelor alogenice. Efectorii reacției de respingere a grefei. Imuno- și genotiparea tesuturilor – determinarea compatibilitatii dintre donatorul (D) și receptorul (R) de greafă</p>	prelegeri interactive scheme	2
<p>11. Imunologie tumorală. Antigene tumorale – aplicații în imunodiagnosticul afect.neoplazice; Evoluția procesului tumoral și răspunsul imun antitumoral.</p>	Prelegeri interactive scheme	2
<p>Bibliografie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lazar V., Balotescu C., Cernat R., Bulai D., Stewart-Tull D., 2006, <i>Imunobiologie</i>. Ed.Univ.din Buc., ISBN: 973-737-124-0. • Gr. Mihăescu, Carmen M. Chifiriuc – <i>Imunologie și Imunopatologie</i> – Ed. Medicală, 2015, ISBN: 973-39-0785-5, 830 pag • Abbas A.K., Lichtman A.H. 2010. Basic Immunology Updated Edition: Functions and Disorders of the Immune System with student consult. Online Access, 3e (Basic Immunology: Functions and Disorders of the Immune System) 		
<p>8.2 Seminar/ Laborator</p>	<p>Metode de predare</p>	<p>Nr. Ore/Observații</p>
<p>Imunocitologie</p> <p>Tehnici de separare a celulelor pe baza proprietăților fizice (în gradient de densitate); Separarea leucocitelor pe baza proprietăților de aderență la suprafețe sau fagocitare;</p> <p>Evidențierea diferitelor populații celulare prin citometrie în flux</p>	<p>Lucrare practică demonstrativă</p>	<p>2</p>
<p>Diagnosticul imunologic al stărilor de hipersensibilitate</p>	<p>Lucrare practică individuală</p>	<p>2</p>

Testarea stărilor atopice și reacțiilor anafilactice		
Diagnosticul imunologic al maladiilor autoimune Metode de evidențiere/ cuantificare a autoanticorpilor; Diagnosticul imunologic al maladiilor autoimune cu specificitate de organ.	Lucrare practică colectivă	2
Diagnosticul imunologic al imunodeficiențelor; determinarea subpopulațiilor de limfocite T (Th, Tc, Treg).	Lucrare practică colectivă	2
Detectarea factorului antinuclear (FAN) prin metoda Imunofluorescenței directe și indirecte Detectarea factorului reumatoid prin metoda hemaglutinării pasive	Lucrare practică colectivă	2
Teste de histocompatibilitate – tehnica ELISA- de împerechere (crossmatch) încrucișată leucocite D- ser R; genotiparea HLA prin tehnologia LUMINEX; determinarea profilului citokinic a organismului receptor al grefei; markeri serologici predictivi ai respingerii grefei (IL-1β, IL-2, IL-4, IL-6, IL-8, IL-10, TNFα, neopterină).	Lucrare practică demonstrativă	2
Colocviu de practică		2
Bibliografie		
<ul style="list-style-type: none"> Gr. Mihăescu, Carmen Chifiriuc, Veronica Lazăr – <i>Principii și tehnici de analiză imunologică și moleculară utilizate în laboratoarele medicale</i>. Ed. Univ. Din București, 2013, 321 pag. ISBN 978-606-16-0264-3 		

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 care abordează această problematică. Cursul și lucrările practice sunt în acord cu European Syllabus și evoluția metodologiilor și tehnologiilor moderne care stau la baza evaluărilor moleculare care se realizează în laboratorul clinic și prin conținutul său urmărește armonizarea cu cerințele Uniunii Europene privind formarea specialiștilor în Imunologie clinică, ca și a celor angajați în cercetare. De asemenea cursul este în acord cu nivelul de pregătire al studenților.

Cursul și lucrările practice de laborator sunt fundamentale pentru dezvoltarea competențelor profesionale necesare absolvenților în diverse laboratoare clinice/ medicale și de cercetare de profil imunologie/imunogenetică. Astfel absolvenții dobândesc abilități privind:

- optimizarea/dezvoltarea metodologiilor de analiză
- identificarea și soluționarea problemelor critice/artefactelor experimentale
- analiza și interpretarea rezultatelor testelor de laborator
- responsabilitate privind eficiența și calitatea activității din laboratorul de imunologie/imunogenetică
- utilizarea noțiunilor teoretice în rezolvarea problemelor practice.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Înțelegerea conținutului informațional	Examen scris	75%
	Capacitatea de a utiliza informațiile dobândite într-un context nou		
10.5 Seminar/ Laborator	Înțelegerea principiilor metodologice ale tehnicilor utilizate în investigarea funcției imunitare și a diagnosticului imunologic, ca și a factorilor genetici de risc pentru anumite maladii	Examen oral	25%
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> • Cunoașterea a 60% din informația conținută în curs; • Cunoașterea a 60% din informația dobândită la lucrările practice. 			

Data completării

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar

Data avizării în departament

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI
1.2 Facultatea	BIOLOGIE
1.3 Departamentul	GENETICĂ
1.4 Domeniul de studii	BIOLOGIE
1.5 Ciclu de studii	MASTER
1.6 Programul de studii - Calificarea	GENETICĂ APLICATĂ ȘI BIOTEHNOLOGIE

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Principii de documentare științifică în genetică	COD:
2.2 Titularul activităților de curs		
2.3 Titularul activităților de laborator/ seminar		
2.4 Anul de studiu	II	2.5 Semestrul
		I
2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei
		DO
2.8 Tipul disciplinei:	DC	

Tipul evaluării:	Regimul disciplinei:	Tipul disciplinei:
E – Examen	DO - disciplină obligatorie	DF – disciplină fundamentală
C - Colocviu	Dop - disciplina opțională	DA - disciplină de aprofundare
V - Verificare	DF - disciplină facultativă	DC - disciplină complementară
		SP - stagiul de practică

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	2	din care: 3.2 curs	1	3.3 seminar/laborator	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	28	din care: 3.5 curs	14	3.6 seminar/laborator	14
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					26
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					25
Pregătire seminarii/ laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					10
Tutoriat					5
Examinări					6
Alte activități:					
3.7 Total ore studiu individual	72				
3.8 Total ore pe semestru	100				
3.9 Numărul de credite	4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 De curriculum	Cunoștințe acumulate din parcurgerea disciplinelor: - noțiuni introductive de genetică/ genetică generală
4.2 De competențe	Să cunoască programul de operare MS Office

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. De desfășurare a cursului	Amfiteatru/sală cu minimum 28 locuri, computer, videoproiector, ecran de proiecție, tablă de scris
5.2. De desfășurare a seminarului	Sală cu minimum 28 locuri, computer, videoproiector, ecran de proiecție, tablă de scris

6. Competențele specifice acumulate

6.1. Competențe profesionale	<p>Ablități dobândite de student:</p> <ul style="list-style-type: none"> - cunoașterea unor clase și modalități de acces a documentelor specifice din domeniul geneticii; înțelegerea principalelor tipuri de informații accesate în domeniul geneticii; bazele de date publice din domeniu; articolele tip review și experimentale; modalități de asimilarea și valorificarea a informației. - identificarea corectă a resurselor informaționale caracteristice domeniului studiat în genetică, înțelegerea necesității corelării cuvintelor cheie și surselor bibliografice cu domeniul studiat; aprofundarea metodelor de investigare și asimilare a documentației, aprofundarea strategiilor de analiza critică a informației științifice. - selectarea surselor de documentare pentru un subiect ales din domeniul geneticii; identificarea resurselor informaționale optime; problematizarea, înregistrarea și ordonarea informației; analiza comparativă complexă a unor articole științifice de tip review și experimental pe subiectul ales.
6.2. Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> - Formarea aptitudinilor necesare pentru realizarea unei documentații științifice în genetică. - Formarea unei atitudini responsabile față de cercetarea științifică. - Cunoașterea și valorificarea propriului potențial, dar și respectarea realizărilor celorlalți membri ai comunității științifice.

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Disciplina urmărește studiul și aplicarea practică a diverselor metode moderne de documentare științifică în scopul înțelegerii și interpretării aspectelor teoretice și aplicative de investigare a genomului organismelor vii.
7.2 Obiectivele specifice	Stimularea cercetării în domenii de vârf ale geneticii. Pregătirea masteranzilor pentru studii de doctorat și aplicații în studii de genetică.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Nr. Ore/ Observații
1. Principalele clase de documente științifice utilizate în genetică: documentație scrisă sau on-line (articole, cărți de profil, monografii, tratate, manuale de laborator), principalele edituri și / sau biblioteci de profil, institute, laboratoare și colecții (pe plan național și internațional).	Prelegere, conversație, suport video.	2 ore
2. Principalele clase de documente științifice utilizate în genetică: baze de date – stabilirea domeniului de studiu din genetică; identificarea cuvintelor cheie; clasificarea bazelor de date în funcție de: organismul cercetat - procariote, eucariote (drojdii și eucariote superioare - plante, animale, om), tipul de informație accesat (secvențe ARN, secvențe de gene / proteine, adnotări de gene, date statistice, date taxonomice, căi metabolice specifice).	Prelegere, conversație, suport video.	2 ore
3. Principalele clase de documente științifice utilizate în genetică: tipuri de baze de date pentru gestionarea documentației științifice de specialitate (RefMan, EndNote, RefWorks).	Prelegere, conversație, suport video.	2 ore
4. Principii de bază în documentarea științifică: identificarea caracteristicilor informației căutate (teoretică, experimentală; generală, axată pe un subiect specific).	Prelegere, conversație, suport video.	2 ore
5. Principii de bază în documentarea științifică: analiza critică a informației: în cazul documentării privind date experimentale de genetică - etapele prezentate trebuie să fie clare, reproductibile, rezultatele trebuie să faciliteze înțelegerea unor procese genetice și formularea unor concluzii și / sau ipoteze; în cazul documentării privind aspecte teoretice - informația trebuie să cuprindă un scurt istoric al cunoașterii în domeniu până în prezent (organisme studiate, gene implicate, reglaj genetic, informații privind datele experimentale, aspecte de statistică și prelucrare a datelor) și perspective (ipoteze, tehnici, propuneri de dezvoltare în domeniu).	Prelegere, conversație, suport video.	2 ore
6. Metode de asimilare și valorificare a documentației: problematizare, înregistrarea și ordonarea informației, formularea etapelor și concluziilor; rezultate scontate.	Prelegere, conversație, suport video.	2 ore
7. Metode de asimilare și valorificare a documentației: prezentarea celor mai bune soluții și resurse de obținere a documentației în timp optim, înțelegerea aspectelor de bază privind studiul organizării și funcției genomului organismelor vii; aprofundarea aspectelor moderne de aplicare a geneticii în biotehnologie, terapeutică, biomedicină și industrie.	Prelegere, conversație, suport video.	2 ore
Bibliografie:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Bergey's manual of systematic bacteriology, <i>Second edition</i>, 2009, Ed. Springer, USA. 2. Committee on Science, Engineering, and Public Policy, National Academy of Sciences, National Academy of Engineering, and Institute of Medicine, 2009, <i>On Being a Scientist: A Guide to Responsible Conduct in Research, Third Edition</i>, National Academies Press, Washington, DC. 3. Elliot C.M., 2010, <i>Guidelines for writing a scientific paper</i>, Women in Chemistry Workshop, January 12, 2010, University of Illinois at Urbana-Champaign, USA 		

4. Hawley R.S., Walker M.Y., 2003, <i>Advanced genetic analysis. Finding meaning in a genome</i> , Ed. Blackwell Publishing, U.K. 5. Lowe A., Harris S., Ashton P, 2004, <i>Ecological genetics, design, analysis and application</i> , Blackwell Publishing Company, U.K. 6. Mack, C. A., 2018. <i>How to write a good scientific paper</i> SPIE Bellingham, Washington USA. ISBN 9781510619135 7. Reif-Lehrer L., 1995, <i>Grant application writer's handbook</i> , Ed. Jones and Bartlett, USA. Springer Policy on Publishing Integrity, 2012		
8.2 Seminar/ Laborator	Metode de predare	Nr. Ore/Observații
1. Propunerea unui subiect de studiu din domeniul geneticii.	Problematizare, analiza, exercitiu experiment, studiu de caz;	2 ore
2. Stabilirea cuvintelor cheie, căutarea și sistematizarea documentației (resurse on-line, bibliotecă).	Problematizare, analiza, exercitiu experiment, studiu de caz;	2 ore
3. Incadrarea tipurilor de publicatii.	Problematizare, analiza, exercitiu experiment, studiu de caz;	2 ore
4. Prezentarea bazelor de date din domeniu.	Problematizare, analiza, exercitiu experiment, studiu de caz;	2 ore
5. Utilizarea unor programe pentru gestionarea documentației științifice de specialitate.	Problematizare, analiza, exercitiu experiment, studiu de caz;	2 ore
6. Alegerea și analiza unui articol tip review pe subiectul ales; observarea și analiza critică a structurii articolului și a informației prezentate.	Problematizare, analiza, exercitiu experiment, studiu de caz;	2 ore
7. Alegerea și analiza unui articol experimental pe subiectul ales; înțelegerea metodologiei folosite, corelarea metodelor prezentate cu rezultatele obținute, analiza concluziilor.	Problematizare, analiza, exercitiu experiment, studiu de caz;	2 ore
Bibliografie: 1. Committee on Publication Ethics, "Code of Conduct and Best Practice Guidelines for Journal Editors", version 4 (2011). Mack, C. A., 2018. <i>How to write a good scientific paper</i> . SPIE. Bellingham, Washington USA. ISBN 9781510619135 2. Hames I., 2007, Peer Review and Manuscript Management in Scientific Journals, ALPSP/Blackwell Publishing, Malden, MA. 3. http://www.wdcm.org/ 4. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/		

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

Pregătirea profesională în vederea dobândirea abilităților teoretice de editare a unei lucrări științifice în vederea valorificării rezultatelor științifice obținute în cadrul programelor de cercetare.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Prezentarea analizei critice a unui articol științific publicat	Evaluare scrisă	50%
10.5 Seminar/ Laborator	Evaluare pe parcursul ședințelor de seminar, pe baza : - participarea la dezbaterile de curs - teste din problematica de curs / lucrări practice	Evaluare orală/scrisă	50%
10.6 Standard minim de performanță			
Cunoștințe corecte privind noțiunile de bază ale geneticii, documentării și redactării științifice din domeniu, inclusiv folosirea legislației și terminologiei științifice internaționale Capacitatea de a sintetiza informația prezentată la curs și a da răspunsuri concise Prezentarea / redactarea materialului științific ales			

Data completării
08.09.2019

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI
1.2 Facultatea	BIOLOGIE
1.3 Departamentul	GENETICĂ
1.4 Domeniul de studii	BIOLOGIE
1.5 Ciclu de studii	MASTER
1.6 Programul de studii - Calificarea	GENETICĂ APLICATĂ ȘI BIOTEHNOLOGIE

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Probleme Actuale de Genetică Animală		COD: BGAB1104				
2.2 Titularul activităților de curs							
2.3 Titularul activităților de laborator/ seminar							
2.4 Anul de studiu	I	2.5 Semestrul	I	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	DO
2.8 Tipul disciplinei:	DF						

Tipul evaluării:	Regimul disciplinei:	Tipul disciplinei:
E – Examen	DO - disciplină obligatorie	DF – disciplină fundamentală
C - Colocviu	Dop - disciplina opțională	DA - disciplină de aprofundare
V - Verificare	DF - disciplină facultativă	DC - disciplină complementară
		SP - stagiul de practică

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					25
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					21
Pregătire seminarii/ laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					25
Tutoriat					10
Examinări					7
Alte activități: Vizită la Laboratorul de Genetică moleculară al Muzeului Național de Istorie Naturală Grigore Antipa					6
3.7 Total ore studiu individual	94				
3.8 Total ore pe semestru	150				
3.9 Numărul de credite	6				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 De curriculum	Cunoștințe acumulate din parcurgerea disciplinelor: - noțiuni introductive de biochimie/ biologie moleculară - noțiuni introductive de genetica generală/ genetică clasică
4.2 De competențe	Să cunoască : - tehnica de manevrare a microscopului optic - tehnici de investigație de biologie moleculară (electroforeza de acizi nucleici, PCR) - program de operare MS Office, Photoshop, Paint (în vederea procesării imaginilor de microscopie/electroforegrame achiziționate cu software-uri specifice)

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. De desfășurare a cursului	Amfiteatru/sală cu minimum 40 locuri, computer, videoproiector, ecran de proiecție, tablă de scris
5.2. De desfășurare a seminarului	Laborator, materiale și aparatură specifice investigațiilor genetice (microscop optic, centrifuga, aparat electroforeza acizi nucleici, baie de apă, transiluminator, termocycler, mixer cu temperatură reglabilă,

6. Competențele specifice acumulate	
6.1. Competențe profesionale	<p>Abilități dobândite de student:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cunoașterea și utilizarea adecvată a noțiunilor și termenilor specifici disciplinei. - Înțelegerea proceselor fundamentale specifice domeniului. - Integrarea cunoștințelor dobândite cu cele furnizate de alte discipline conexe. - Dobândirea capacității de a explica și de a interpreta în laborator cunoștințele aprofundate în cadrul acestei discipline. - După parcurgerea cursului studenții sunt capabili să evidențieze obiectivele creșterii și ameliorării animalelor în termeni economici și genetici; să explice rolul conservării genofondului animal și să identifice metodologiile adecvate domeniului; - Cunoașterea biomarkerilor de estimare și interpretare a valorilor de ameliorare / reproducere și creștere a animalelor și a indicilor moleculari genetici de selecție; - După parcurgerea lucrărilor practice studenții sunt capabili să: descrie biotehnologiile de ameliorare prin procedee clasice de încrucișări și prin metodologii moderne: transfer de gene în sistemul mamalian; să descrie etapele reproducerii prin încrucișări și prin tehnici de asistență <i>in vitro</i>; - După parcurgerea lucrărilor practice studenții au abilitatea de a aplica metode și tehnici utilizate în domeniul geneticii și al biotehnologiilor animale, au capacitatea de a interpreta datele obținute în urma unor tehnici specifice. - Studenții învață să utilizeze practic diferite tipuri de metode specifice domeniului și să le adapteze unor condiții concrete. - Studenții se obișnuiesc cu proiectarea și realizarea experimentelor specifice. - Formarea de abilități de lucru în laborator, în echipă și individual.
6.2. Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> - Identificarea rolurilor și responsabilităților într-o echipă multidisciplinară și aplicarea de tehnici de relaționare și muncă eficientă în cadrul echipei. - Identificarea obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, condițiilor de finalizare a acestora, etapelor de lucru, timpilor de lucru, termenelor de realizare și riscurilor aferente; - Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată.

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> - Disciplina urmărește dobândirea și aplicarea noțiunilor de genetică clasică și moleculară, de transgeneză și inginerie genetică a eucariotelor în domeniul biotehnologiilor de creștere și ameliorare, conservare a speciilor și varietăților de animale.
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> - Însușirea cunoștințelor teoretice despre principiile metodelor de analiză și manipulare a materialelor biologice animale. - Cursul explorează aplicarea geneticii cantitative și moleculare în programele de conservare și ameliorare a animalelor domestice - Înțelegerea instrumentelor de selecție a trăsăturilor utile economic, iar acestea pot fi aplicate pe baza cunoștințelor privind mecanismele moleculare care stau la baza variabilității genomului animal, privind manipularea genetică în domeniul genomicii animalelor. Cursul vizează dobândirea de cunoștințe și abilități practice în vederea stimulării cercetării într-un domeniu de vârf al biologiei actuale: transformare genetică, clonare și terapie genică; obținerea culturilor celulare iPSC (<i>induced pluripotent stem cells</i>) și utilizarea acestora în farmacogenomică.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Nr. Ore/Observații
1. Bazele citologice ale eredității	Expunerea interactivă a materialului conform programei analitice, folosind mijloace multimedia, prezentări PowerPoint, filme didactice. Conversație, problematizare	2 ore
2. Structura și morfologia cromozomilor; Cariotip; Noțiuni introductive asupra eredității și variabilității lumii vii; penetranța și expresivitatea genelor	Expunerea interactivă a materialului conform programei analitice, folosind mijloace multimedia, prezentări PowerPoint. Conversație, problematizare	2 ore
3. Legile mendeliene ale eredității. Interpretarea matematică a acestora; Noțiuni introductive asupra linkage-urii genic și cartarea cromozomală	Expunerea interactivă a materialului conform programei analitice, folosind mijloace multimedia, prezentări PowerPoint. Conversație, problematizare	2 ore
4. Excepții de la raporturile mendeliene de segregare fenotipică (interacțiuni alelice, interacțiuni nealelice (gene modificatoare, cu interacțiune	Expunerea interactivă a materialului conform programei analitice, folosind mijloace multimedia, prezentări PowerPoint, filme didactice. Conversație, problematizare	2 ore

reciprocă, aditive și epistatice); pleiotropia.		
5. Organizarea genomului eucariot – noțiuni introductive Organizarea materialului genetic în interfază; fenotipuri cromozomale particulare	Expunerea interactivă a materialului conform programei analitice, folosind mijloace multimedia, prezentări PowerPoint. Conversație, problematizare	2 ore
6. Organizarea genomului animal; Evoluția cariotipului în seria vertebratelor	Expunerea interactivă a materialului conform programei analitice, folosind mijloace multimedia, prezentări PowerPoint, filme didactice. Conversație, problematizare	2 ore
7. Genomul mamalian și evoluția sa (exemplificare practică la genul <i>Erinaceus</i> sp)	Expunerea interactivă a materialului conform programei analitice, folosind mijloace multimedia, prezentări PowerPoint. Conversație, problematizare	2 ore
8. Genomul la specii de interes economic (genom bovin, suin, canin)	Expunerea interactivă a materialului conform programei analitice, folosind mijloace multimedia, prezentări PowerPoint. Conversație, problematizare	2 ore
9. Genomul mitocondrial la mamifere: Organizare și funcționare. Boli genetice mitocondriale	Expunerea interactivă a materialului conform programei analitice, folosind mijloace multimedia, prezentări PowerPoint. Conversație, problematizare	2 ore
10. Organisme model în genetica animală: caracteristici, avantaje/dezavantaje, importanță	Expunerea interactivă a materialului conform programei analitice, folosind mijloace multimedia, prezentări PowerPoint. Conversație, problematizare	2 ore
11. Metode de transfer de gene la animale. Terapia genică	Expunerea interactivă a materialului conform programei analitice, folosind mijloace multimedia, prezentări PowerPoint. Conversație, problematizare	2 ore
12. Obținerea animalelor transgenice de importanță economică	Expunerea interactivă a materialului conform programei analitice, folosind mijloace multimedia, prezentări PowerPoint, filme didactice. Conversație, problematizare	2 ore
13. Obținerea șoarecilor transgenici (knock-out/knock-in și sistemul Cre/lox).	Expunerea interactivă a materialului conform programei analitice, folosind mijloace multimedia, prezentări PowerPoint. Conversație, problematizare	2 ore
14. Metode de editare a genomului: tehnologia CRISPR/Cas	Expunerea interactivă a materialului conform programei analitice, folosind mijloace multimedia, prezentări PowerPoint, filme didactice. Conversație, problematizare	2 ore

Bibliografie

1. Bowling A. T., 1996. Horse Genetics. Cabi publishing.
2. Gavrilă L. (Ed.), 2004. *Genomica, vol.1*, Editura Enciclopedică, București.
3. Gregory J., 2000. *Applications of Genetics*. Cambridge Advanced Science.
4. Hatada I (Ed). 2017. Genome Editing in Animals – Methods and Protocols. Springer
5. Khatib H. 2015. Molecular and quantitative genetics. Wiley-Blackwell
6. Mc Gregor. H.G. 1993. Introduction in animal cytogenetics, Springer
7. Murray J.D., Anderson G.B. Oberbauer A.M. (Editors), 2003. Transgenic Animals in Agriculture.
8. Primrose S.B., 2002. Principles of Gene Manipulation. Blackwell Science (UK).
9. Van Zant G., de Haan G. 2013 Genetic control of lifespan: studies from animal models. Expert Reviews in Molecular Medicine Cambridge University Press.
10. Vella și colab., 1999. Robinson's Genetics for Cat Breeders and Veterinarians. Butterworth Heineman.

8.2 Seminar/ Laborator	Metode de predare	Nr. Ore/Observații
1. Prelevarea probelor biologice de la animalele de laborator; metodologie, metode de conservare a probelor biologice; aspecte bioetice maduvă osoasă și testicular	Metode activ-participative, folosind mijloace multimedia; Observarea, demonstrația practică, exercitiu experiment; Aplicații practice pe baza conceptelor și principiilor teoretice (probe biologice, tehnici de investigație genetică), prezentări PowerPoint	2 ore
2. Metode de citogenetică clasică Obținerea suspensiilor celulare din maduvă osoasă și țesut testicular	Metode activ-participative, folosind mijloace multimedia; Observarea, demonstrația practică, exercitiu experiment; Aplicații practice pe baza conceptelor și principiilor teoretice (probe biologice, tehnici de investigație genetică, discuția lor cu studenții), prezentări PowerPoint	2 ore
3. Metode de citogenetică clasică Obținerea preparatelor cromozomale și analiza la microscopul optic	Metode activ-participative, folosind mijloace multimedia; Observarea, demonstrația practică, exercitiu experiment; Aplicații practice pe baza conceptelor și principiilor teoretice (probe biologice, tehnici de investigație genetică, discuția lor cu studenții), prezentări PowerPoint	2 ore
4. Metode de citogenetică moleculară a. Metode de bandare	Metode activ-participative, folosind mijloace multimedia; Observarea, demonstrația practică, exercitiu experiment;	2 ore

cromozomală, principiul tehnicii Chromosome Painting/FISH	Aplicații practice pe baza conceptelor și principiilor teoretice (probe biologice, tehnici de investigație genetică, discuția lor cu studenții), prezentări PowerPoint	
5. Cromozomi politeni	Metode activ-participative, folosind mijloace multimedia; Observarea, demonstrația practică, exercitiu experiment; Aplicații practice pe baza conceptelor și principiilor teoretice (probe biologice, tehnici de investigație genetică, și discuția lor cu studenții), prezentări PowerPoint	2 ore
6. Cromozomi lampbrush	Metode activ-participative, folosind mijloace multimedia; Observarea, demonstrația practică, exercitiu experiment; Aplicații practice pe baza conceptelor și principiilor teoretice (probe biologice, tehnici de investigație genetică, și discuția lor cu studenții), prezentări PowerPoint	2 ore
7. Analiza comparativă preparatelor cromozomale la diferite specii de mamifere (liliac, arici, porc, caine, șoarece etc)	Metode activ-participative, folosind mijloace multimedia; Observarea, demonstrația practică, exercitiu experiment; Aplicații practice pe baza conceptelor și principiilor teoretice (probe biologice, tehnici de investigație genetică, și discuția lor cu studenții), prezentări PowerPoint	2 ore
8. Culturi de celule, tipuri de linii celulare și caracteristici genetice (liniile A6, MDCK, HEK-FlpIn) – analiza cromozomilor.	Metode activ-participative, folosind mijloace multimedia; Observarea, demonstrația practică, exercitiu experiment, studiu de caz; Aplicații practice pe baza conceptelor și principiilor teoretice (probe biologice, tehnici de investigație genetică, discuția lor cu studenții), prezentări PowerPoint	2 ore
9. Izolarea ADN din țesut animal	Metode activ-participative, folosind mijloace multimedia; Observarea, demonstrația practică, exercitiu experiment, studiu de caz; Aplicații practice pe baza conceptelor și principiilor teoretice (probe biologice, tehnici de investigație genetică, prezentări de buletine de analiza și discuția lor cu studenții), prezentări PowerPoint	2 ore
10. Izolarea ARN din țesut animal	Metode activ-participative, folosind mijloace multimedia; Observarea, demonstrația practică, exercitiu experiment; Aplicații practice pe baza conceptelor și principiilor teoretice (probe biologice, tehnici de investigație genetică), prezentări PowerPoint	2 ore
11. Electroforeza acizilor nucleici	Metode activ-participative, folosind mijloace multimedia; Observarea, demonstrația practică, exercitiu experiment, studiu de caz; Aplicații practice pe baza conceptelor și principiilor teoretice (probe biologice, tehnici de investigație genetică), prezentări PowerPoint	2 ore
12. Tehnici moderne utilizate în biotehnologiile animale	Metode activ-participative, folosind mijloace multimedia; Observarea, exercitiu; prezentări PowerPoint	2 ore
13. Problematizare – realizarea unor mini proiecte de cercetare	Metode activ-participative, folosind mijloace multimedia; Elaborare de referat / proiect Prezentări PowerPoint	2 ore
14. Problematizare – realizarea unor mini proiecte de cercetare	Metode activ-participative, folosind mijloace multimedia; Elaborare de referat / proiect Prezentări PowerPoint	2 ore
Bibliografie		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Burlibașa L.2006. Bazele genetice ale citodiferențierii animale, Ed. Ars Docendi 2. Hatada I (Ed). 2017. Genome Editing in Animals – Methods and Protocols. Springer 3. Holland J, Maltecca C. 2017. Genetic data analysis for plant and animal breeding, Springer 4. Weller J.I. 2016. Genomic selection in animals. Wiley & Sons, Inc. 		

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

Pregătirea profesională în vederea dobândirea abilităților practice de lucru care va reprezenta un avantaj al acestor studenți în competițiile pentru ocuparea unui post în Institute de cercetare, Laboratoarele de specialitate ANSVSA, Laboratoarele de conservare a celulelor stem.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Examen teoretic – scris redacțional – 10 subiecte din toate capitolele programei analitice - cunoștințe pentru nota 5 – cunoașterea elementară a notiunilor de baza. Raspunsurile să nu conțină erori grave. Exprimare logică și corespunzătoare nivelului intelectual al unui student masterand -cunoștințe pentru nota 10 – cunoașterea aprofundată a materiei studiate. Răspuns corect la toate întrebările. Capacitatea de a sintetiza informația prezentată la curs și a da răspunsuri concise. Exprimare logică și corespunzătoare nivelului intelectual al unui student masterand	Examen final scris	60%
10.5 Seminar/ Laborator	- Capacitatea de a selecta metodele optime pentru analize citogenetice și moleculare. - Înțelegerea și redarea principiului metodelor realizate practic în cadrul laboratoarelor. - Prezentarea unui mini-proiect	Prezentare orală	40%
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> Cunoașterea elementară a metodelor de studiu, indicații practice, interpretarea rezultatelor Cunoașterea a 50% din informația conținută în curs Cunoașterea a 50% din informația de la laborator 			

Data completării

18.10.2019

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI
1.2 Facultatea	BIOLOGIE
1.3 Departamentul	GENETICĂ
1.4 Domeniul de studii	BIOLOGIE
1.5 Ciclul de studii	MASTER
1.6 Programul de studii - Calificarea	GENETICĂ APLICATĂ ȘI BIOTEHNOLOGIE

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Probleme actuale de genetică umană I			COD: BGAB1103			
2.2 Titularul activităților de curs							
2.3 Titularul activităților de laborator/ seminar							
2.4 Anul de studiu	I	2.5 Semestrul	I	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	DO
2.8 Tipul disciplinei:							DF

Tipul evaluării:	Regimul disciplinei:	Tipul disciplinei:
E – Examen	DO - disciplină obligatorie	DF – disciplină fundamentală
C - Colocviu	Dop - disciplina opțională	DA - disciplină de aprofundare
V - Verificare	DF - disciplină facultativă	DC - disciplină complementară
		SP - stagiul de practică

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					25
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					22
Pregătire seminarii/ laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					30
Tutoriat					10
Examinări					7
Alte activități:					
3.7 Total ore studiu individual	94				
3.8 Total ore pe semestru	150				
3.9 Numărul de credite	6				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 De curriculum	Cunoștințe acumulate din parcurgerea disciplinelor: - noțiuni introductive de biochimie- enzimologie/ biologie moleculară - noțiuni introductive de genetica generală -noțiuni introductive privind structura cromatinei
4.2 De competențe	Să cunoască : - tehnici de investigație de biologie moleculară (extractie ADN/ARN; electroforeza de acizi nucleici, PCR clasic/ PCR specific pentru secvențele metilate- MS-PCR; tehnica RT-PCR; tehnica de analiza acizilor nucleici pe baza temperaturii de topire-HRMA) - program de operare MS Office, Photoshop, Paint (în vederea procesării imaginilor de microscopie/electroforegrame achiziționate cu software-uri specifice)

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. De desfășurare a cursului	Amfiteatru/sală cu minimum 40 locuri, dotata cu mijloacele specifice de învățământ: computer, videoproiector, ecran de proiecție, tablă de scris. Studentii nu se vor prezenta la prelegeri, seminarii/laboratoare cu telefoanele mobile deschise. De asemenea, nu vor fi tolerate convorbirile telefonice în timpul cursului, nici părăsirea de către studenți a sălii de curs în vederea preluării apelurilor telefonice personale; Nu va fi tolerată întârzierea studenților la curs și seminar/laborator întrucât aceasta se dovedește disruptivă la adresa procesului educațional
5.2. De desfășurare a seminarului	Laborator dotat cu mijloacele specifice de materiale și aparatură specifice investigațiilor genetice (centrifuga, aparat electroforeza acizi nucleici, baie de apa, transiluminator, termocycler, eventual achiziții specifice de reactivi și/sau dotarea cu materialele rezultate din activitatea de cercetare/predare cadrului didactic etc) Un seminar final de evaluare a rapoartelor individuale va fi stabilit împreună cu studenții și cadrul didactic: evaluarea va fi considerată în calculul punctajului de la examen Vizitele la laboratoarele de genetica medicală specializate sunt obligatorii și vor fi pregătite la seminariile de la facultate

6. Competențele specifice acumulate

6.1. Competențe profesionale	<p>Abilități dobândite de student:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cunoașterea și utilizarea adecvată a noțiunilor și termenilor specifici disciplinei. - Înțelegerea proceselor fundamentale specifice domeniului. - Integrarea cunoștințelor dobândite cu cele furnizate de alte discipline conexe. - Dobândirea capacității de a explica și de a interpreta în laborator cunoștințele aprofundate în cadrul acestei discipline. - După parcurgerea cursului studenții sunt capabili să explice mecanismele celulare și moleculare care conduc apariția variabilității genetice/a diferitelor patologii genetice/epigenetice. - După parcurgerea cursului studenții sunt capabili să diferențieze domeniile geneticii clasice-genomicii functionale și epigenomicii. - După parcurgerea cursului studenții sunt capabili să utilizeze și să interpreteze markerii genetici în diagnosticul bolilor genetice și bolilor cronice. - După parcurgerea cursului studenții sunt capabili să diferențieze domeniile geneticii clasice-genomicii functionale și epigenomicii. - După parcurgerea cursului studenții învață să aplice markerii genetici, de genomica funcțională și epigenetici în domeniile oncologiei, bolilor rare, bolilor multifactoriale nontransmisibile în domeniul reproducerii asistate (ART) și al medicinei regenerative (celule stem), având capacitatea de a interpreta datele obținute în urma aplicării unor tehnici specifice fiecărui domeniu. - După parcurgerea lucrărilor practice studenții au abilitatea de a lucra metode și tehnici utilizate în laboratoarele de genetica moleculară umană. - Studenții învață să utilizeze practic diferite tipuri de metode specifice domeniului și să le adapteze unor condiții concrete referitoare la echipamente și reactivi. - Studenții se obișnuiesc cu proiectarea și realizarea experimentelor specifice în cadrul unui laborator de cercetare, cât și în evaluarea cost-eficienței tehnicilor și metodelor de diagnostic, alături de interpretarea corectă a rezultatelor diagnosticului, necesare în activitatea desfășurată într-un laborator de genetica umană.
6.2. Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> - Identificarea obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, condițiilor de finalizare a acestora, etapelor de lucru, timpilor de lucru, termenelor de realizare și riscurilor aferente; - Identificarea rolurilor și responsabilităților într-o echipă multidisciplinară și aplicarea de tehnici de relaționare și muncă eficientă în cadrul echipei. - Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată. - Formarea de abilități de lucru în laborator, în echipă sau individual. - Să demonstreze preocupare pentru perfecționarea profesională prin antrenarea abilităților de gândire critică; - Să demonstreze implicarea în activități științifice, cum ar fi elaborarea unor articole și studii de specialitate; - Să participe la proiecte având caracter științific, compatibile cu cerințele integrării în învățământul european

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> - Disciplina urmărește dobândirea de cunoștințe referitoare la mecanismele moleculare ale dezvoltării normale și patologice a organismului uman, înțelegerea rolului fundamental al interacției genomului cu mediul și efectul acestei interacții asupra funcției genelor mostenite; de asemenea disciplina are în vedere înțelegerea proceselor epigenetice de control al funcției genelor (expresiei genelor) la nivelul transcriptional (metilarea ADN), posttranscriptional (expresia speciilor microARN, ARN circular) și posttranslational (modificarea covalentă a catenelor polipeptidice), cu scopul de a înțelege și utiliza markerii genetici și epigenetici în diagnosticul și managementul bolilor; de a înțelege structura și activitatea medicamentelor specifice patologiilor învătate; disciplina urmărește explicarea modului de identificare și utilizare a markerilor genetici și epigenetici de diagnostic precoce, neinvaziv ai bolilor genetice cronice (cancer și boli neurodegenerative), de identificare a soluțiilor terapeutice în cazul unor boli rare, ca defecte de imprinting genetic, de diferențiere a screening-ului riscului genetic pentru anumite patologii de teste de diagnostic și de management personalizat al tratamentului prin markeri genetici și epigenetici. Disciplina urmărește informarea studenților în privința dezvoltării domeniului actual al medicinei personalizate, de precizie, concomitent cu cel al sistemelor biologice.
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> - Însușirea cunoștințelor teoretice despre principiile metodelor de analiză și manipulare a materialelor biologice din domeniul geneticii umane și al genomicii funcționale. - Însușirea cunoștințelor teoretice și practice de identificare și utilizare a testelor genetice și epigenetice pentru diagnosticul diferitelor patologii evaluate în laboratoarele medicale de genetica umană. - Dobândirea abilităților practice de lucru cu tehnici moderne utilizate și în laboratoarele de specialitate din Laboratoare de Genetică și Diagnostic prenatal, Laboratoare de cercetare. - Stimularea cercetării în domeniul extrem de modern al biologiei în sisteme, biologiei computerizate și epidemiologiei moderne. - Integrarea acestor cunoștințe în medicina modernă: prospectivă, predictivă, personalizată, preventivă și participativă

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Nr. Ore/Observații
1. Noțiuni generale privind caracterizarea domeniilor Geneticii clasice, a Genomicii Funcționale și Epigenomicii; ADN codificator/noncodificator (reglator)	Prelegere	3
2. Bolile genetice monogenice; gene cauzale; boli rare și boli cromozomiale; exemple; teste specifice de diagnostic	Prelegere	3
3. Noțiuni fundamentale de epigenetică: informația epigenetică/nivelurile de control epigenetic al expresiei genice; rețelele biochimice care definesc fiecare nivel de control epigenetic (transcriptional – metilarea ADN/ posttranscriptional (sistemul de ARN de interferență)/ posttranslational (modificarea covalentă a proteinelor)	Prelegere	4
4. Imprinting genetic și factori epigenetici implicați în defectele de reproducere. Boli rare de imprinting-modelul Prader-Willi și Angelman. Teste de diagnostic și tehnologia asociată. Noutăți în privința tratamentului molecular al unor boli rare.	Prelegere	3
5. Boli multifactoriale, nontransmisibile și bolile cronice. Gene de risc și gene cu mutații cauzale. Rolul factorilor epigenetici și a factorilor de expunere la mediu. Modele de boli cronice: neurodegenerative (boala lui Alzheimer); cancerul (tipuri de cancer și markeri de diagnostic precoce/ stadializare a procesului progresiei neoplazice); boli metabolice și cardio-vasculare (teste de risc genetic). Noțiuni privind interpretarea rezultatelor evaluărilor de risc genetic și de diagnostic.	Prelegere	4
6. Tratamente oncologice: epigenetice și genetice. Selecția tratamentelor pe baza tintelor moleculare identificate în testele farmacogenetice oncologice. Terapii genice bazate pe markeri de ARN de interferență	Prelegere	3
7. Noțiuni de farmacogenetică și nutrietică/farmacogenomică- nutrietică	Prelegere	3
8. Noțiuni privind vârsta biologică și vârsta cronologică. Aplicații ale genomicii funcționale în domeniul	Prelegere	3

imbatranirii. Abordarea complexa a genomicii functionale, expunerii (exposomului)/microbiomului si metabolomului in algoritmi matematici (model animal in reproducere si stress; model de evaluare a varstei biologice in cancer)		
9. Evaluare finala- chestionar tip grila de intrebari	Evaluare preliminara a cunostintelor	2
Bibliografie Genetica Medicala ed a III a- Expresia Genica/ Boli genetice si cromozomiale/ Boli multifactoriale/D Stefanescu- M Covic- I Sandovici si V Gorduza; si Capitolele : DNA methylation/ Chromatin structure and histone code; Interference RNA din Epigenetics in Nutrition/editori M Niculescu, P Haggarty, ed 2011/Blackwille Press		
8.2 Laborator / Seminar	Metode de predare	Nr. Ore/Observatii
1. Metode si tehnici moleculare specifice domeniului epigenetic si genetic modern. Exemple cu rezultate din diverse proiecte de cercetare si din rezultatele analizelor uzuale ale centrelor de genetica care sunt implicate in colaborare. Aplicatii-studii de caz- ale markerilor genetici si epigenetici in diagnosticul si managementul bolilor	Prelegere/Dezbateri	6
2. Interpretarea rezultatelor testelor specifice genetice din cadrul laboratorului de analiza a leucemiilor	Vizita la Spitalul Clinic Fundeni Seminar	5
3. Interpretarea rezultatelor testelor specifice genetice din cadrul laboratorului de analiza a unor boli genetice (X-Fragil; fibroza chistica), tipuri de cancer; boli rare	Vizita la Centrul Regina Maria- Centrul de Genetica Seminar	5
4. Evaluarea documentatiei si a cunostintelor dobandite in laborator	Dezbateri/studii de caz	4
5. Film educativ- Aplicatii practice de Epigenetica (boli de imprinting, boli multifactoriale- cancer/autism/dementa)	Vizionare	3
6. Problematizare – realizarea unor mini proiecte de cercetare	Metode activ-participative, folosind mijloace multimedia; Elaborare de referat / proiect Prezentari PowerPoint- Dezbateri, studii de caz	5
Bibliografie: articole selectate de catre cadrul didactic din literatura privind tehnicile aplicate in patologia umana de analiza genetica si epigenetica		

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

Pregătirea profesională în vederea dobândirea abilităților practice de lucru care va reprezenta un avantaj al acestor studenți în competițiile pentru ocuparea unui post în Laboratoarele de specialitate de analize medicale

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Examen teoretic – scris redacțional – 10 subiecte din toate capitolele programei analitice - cunoștințe pentru nota 5 – cunoașterea elementară a notiunilor de baza. Raspunsurile să nu conțină erori grave. -cunoștințe pentru nota 10 – cunoașterea aprofundată a materiei studiate – parcurgerea întregii bibliografii recomandate. Răspuns corect la toate întrebările. Capacitatea de a sintetiza informația prezentată la curs și a da răspunsuri concise	Examen final scris	60%
10.5 Laborator / Seminar	- Capacitatea de a selecta metodele optime pentru diagnosticul pe baza markerilor genetici si epigenetici, de genomica functionala pentru patologiiile model prezentate la curs. - Înțelegerea și redarea principiului metodelor realizate practic în cadrul laboratoarelor.	Prezentare orală	40%

	- Prezentarea unui mini-proiect		
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> Cunoașterea elementară a noilor concepte despre gena/genomica funcțională și diagnostic; a metodelor de studiu, indicații practice, interpretarea rezultatelor <ul style="list-style-type: none"> Cunoașterea a 50% din informația conținută în curs Cunoașterea a 50% din informația de la laborator 			

Data completării

08.09.2019

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI
1.2 Facultatea	BIOLOGIE
1.3 Departamentul	GENETICĂ
1.4 Domeniul de studii	BIOLOGIE
1.5 Ciclu de studii	MASTER
1.6 Programul de studii - Calificarea	GENETICĂ APLICATĂ ȘI BIOTEHNOLOGIE

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Probleme speciale de genetica și epigenetica dezvoltării		COD: BGAB2114				
2.2 Titularul activităților de curs							
2.3 Titularul activităților de laborator/ seminar							
2.4 Anul de studiu	II	2.5 Semestrul	I	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	DO
2.8 Tipul disciplinei:	DA						

Tipul evaluării:	Regimul disciplinei:	Tipul disciplinei:
E – Examen	DO - disciplină obligatorie	DF – disciplină fundamentală
C - Colocviu	Dop - disciplina opțională	DA - disciplină de aprofundare
V - Verificare	DF - disciplină facultativă	DC - disciplină complementară
		SP - stagiul de practică

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					25
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					25
Pregătire seminarii/ laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					25
Tutoriat					12
Examinări					7
Alte activități:					
3.7 Total ore studiu individual	94				
3.8 Total ore pe semestru	150				
3.9 Numărul de credite	6				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 De curriculum	Cunoștințe acumulate din parcurgerea disciplinelor: - noțiuni introductive de biochimie/ biologie moleculară - noțiuni introductive de genetica/ genetică generală - noțiuni introductive de biologie celulară
4.2 De competențe	Să cunoască : - tehnica de manevrare a microscopului optic - tehnici de investigație de biologie moleculară (electroforeza de acizi nucleici, PCR) - program de operare MS Office, Photoshop, Paint (în vederea procesării imaginilor de microscopie/electroforegrame achiziționate cu software-uri specifice)

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. De desfășurare a cursului	Amfiteatru/sală cu minimum 40 locuri, computer, videoproiector, ecran de proiecție, tablă de scris
--------------------------------	--

5.2. De desfășurare a seminarului	Laborator, materiale și aparatură specifice investigațiilor genetice (microscop optic, centrifuga, aparat electroforeza acizi nucleici, baie de apa, transiluminator, termocycler, mixer cu temperatură reglabilă, etc)
-----------------------------------	---

6. Competențele specifice acumulate	
6.1. Competențe profesionale	<p>Abilități dobândite de student:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cunoașterea și utilizarea adecvată a noțiunilor și termenilor specifici disciplinei. - Înțelegerea proceselor fundamentale specifice domeniului. - Integrarea cunoștințelor dobândite cu cele furnizate de alte discipline conexe. - Dobândirea capacității de a explica și de a interpreta în laborator cunoștințele aprofundate în cadrul acestei discipline. - După parcurgerea cursului studenții sunt capabili să explice mecanismele celulare și moleculare care conduc apariția variabilității genetice/a diferitelor patologii genetice/epigenetice. - După parcurgerea lucrărilor practice studenții au abilitatea de a lucra metode și tehnici utilizate în domeniul geneticii dezvoltării, al celulelor stem și al reproducerii asistate (ART), au capacitatea de a interpreta datele obținute în urma unor tehnici specifice. - Studenții învață să utilizeze practic diferite tipuri de metode specifice domeniului și să le adapteze unor condiții concrete. - Studenții se obișnuiesc cu proiectarea și realizarea experimentelor specifice. - Formarea de abilități de lucru în laborator, în echipă sau individual.
6.2. Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> - Identificarea obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, condițiilor de finalizare a acestora, etapelor de lucru, timpilor de lucru, termenelor de realizare și riscurilor aferente; - Identificarea rolurilor și responsabilităților într-o echipă multidisciplinară și aplicarea de tehnici de relaționare și muncă eficientă în cadrul echipei. - Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată.

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> - Disciplina urmărește dobândirea de cunoștințe referitoare la procesele genetice și moleculare fundamentale ce guvernează dezvoltarea unui organism, înțelegerea rolului fundamental al reglării transcripționale, post-transcripționale, translaționale și al arhitecturii cromatinei în controlul formării unui organism multicelular; înțelegerea mecanismelor epigenetice care intervin în reglajul diferențiat al expresiei genice în cursul citodiferențierii și al dezvoltării ontogenetice.
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> - Însușirea cunoștințelor teoretice despre principiile metodelor de analiză și manipulare a materialelor biologice din domeniul embriologiei. - Dobândirea abilităților practice de lucru cu tehnici moderne utilizate și în laboratoarele de specialitate din Clinicile de Reproducere Asistată, Laboratoarele de conservare a celulelor stem, Laboratoarele de Genetică și Diagnostic prenatal, Laboratoarele de cercetare. - Stimularea cercetării în domeniul extrem de modern al biologiei dezvoltării și reproducerii. - Integrarea acestor cunoștințe în medicina modernă: prospectivă, predictivă, personalizată, preventivă și participativă

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Nr. Ore/Observații
1. Organisme model în studiul geneticii dezvoltării (<i>A. thaliana</i> , <i>D. melanogaster</i> , <i>C. elegans</i> , <i>Xenopus</i> , model murin)	Expunerea interactivă a materialului conform programei analitice, folosind mijloace multimedia, prezentări PowerPoint, filme didactice. Conversație, problematizare	2 ore
2. Generarea diversității celulare Constanța genomului și expresia genică diferențiată Izoforme și specializarea celulare progresivă în cursul dezvoltării Rolul ereditate/mediu în generarea diversității celulare	Expunerea interactivă a materialului conform programei analitice, folosind mijloace multimedia, prezentări PowerPoint. Conversație, problematizare	2 ore
3. Influența citoplasmei în expresia genică Mecanisme de control a expresiei genice în celulele diferențiate.	Expunerea interactivă a materialului conform programei analitice, folosind mijloace multimedia, prezentări PowerPoint. Conversație, problematizare	2 ore
4. Studiul arhitecturii moleculare a cromatinei ca baza fundamentală pentru expresia genică diferențiată în cursul diferențierii Proteinele cromozomale și rolul lor în asigurarea structurii și funcției materialului genetic	Expunerea interactivă a materialului conform programei analitice, folosind mijloace multimedia, prezentări PowerPoint. Conversație, problematizare	2 ore

5. Factorii de remodelare a cromatinei. Proteine remodelatoare a cromatinei, proteinele HMG (High Mobility Group), factori de transcriere specifici Asamblarea nucleosomilor; rolul histonelor linker în plierea cromatinei	Expunerea interactivă a materialului conform programei analitice, folosind mijloace multimedia, prezentări PowerPoint, filme didactice. Conversație, problematizare	2 ore
6. Structura cromatinei și activitatea genică Efectul histonelor asupra activității genelor pentru ARNr 5S Rolul histonelor în reglarea activității promotorilor genici clasa aII-a; poziționarea nucleosomilor;	Expunerea interactivă a materialului conform programei analitice, folosind mijloace multimedia, prezentări PowerPoint. Conversație, problematizare	2 ore
7. Cod histonic ; Modificări chimice ale histonelor; enzimologia modificărilor chimice ale histonelor	Expunerea interactivă a materialului conform programei analitice, folosind mijloace multimedia, prezentări PowerPoint. Conversație, problematizare	2 ore
8. Heterocromatina și silențierea genică Metilarea ADN Rolul ARN de interferență și al altor ARNmi în reglarea proceselor epigenetice ce intervin în controlul expresiei genelor în cursul dezvoltării ontogenetice	Expunerea interactivă a materialului conform programei analitice, folosind mijloace multimedia, prezentări PowerPoint, filme didactice. Conversație, problematizare	2 ore
9. Arhitectura moleculară a cromatinei în gametogeneză Mecanisme de reglaj la nivelul cromatinei în cursul gametogenezei și în dezvoltarea embrionară	Expunerea interactivă a materialului conform programei analitice, folosind mijloace multimedia, prezentări PowerPoint. Conversație, problematizare	2 ore
10. Imprinting genomic – mecanisme și importanță Inactivarea cromozomului X – mecanisme și importanță	Expunerea interactivă a materialului conform programei analitice, folosind mijloace multimedia, prezentări PowerPoint. Conversație, problematizare	2 ore
11. Gene implicate în formarea axelor embrionare Gene maternale Gene zigotice Genele homeotice și evoluția acestora Teratologie (tipuri de malformații, agenți teratogeni, surse necunoscute de malformații congenitale)	Expunerea interactivă a materialului conform programei analitice, folosind mijloace multimedia, prezentări PowerPoint. Conversație, problematizare	2 ore
12. Tipuri de determinism al sexului	Expunerea interactivă a materialului conform programei analitice, folosind mijloace multimedia, prezentări PowerPoint. Conversație, problematizare	2 ore
13. Mecanisme epigenetice ce influențează dezvoltarea SNC, Celule stem (semnalizare Wnt; semnalizare Notch; semnalizare BMP, semnalizare Shh)	Expunerea interactivă a materialului conform programei analitice, folosind mijloace multimedia, prezentări PowerPoint, filme didactice. Conversație, problematizare	2 ore
14. Noțiuni referitoare la procesele genetice și epigenetice implicate tumorigeneză.	Expunerea interactivă a materialului conform programei analitice, folosind mijloace multimedia, prezentări PowerPoint. Conversație, problematizare	2 ore

Bibliografie

1. Burlibașa L., Gavrilă L. - Developmental Epigenetics, in Nutrition in Epigenetics, Ed Niculescu M. and Haggarty P., Wiley – Blackwell (2011).
2. Burlibașa L.- Cromatina- Structura și funcții, Ed Ars Docendi (2008)
3. Burlibașa L. - Bazele genetice ale citodiferențierii animale, Ed. Ars Docendi (2006)
4. Gavrilă L. și colab. - Genomica vol. I și II, Ed Enciclopedia (2003)
5. Gilbert S. - Developmental Biology, fourth edition, Sinauer Associates Inc Publishers, Massachusetts, (1994)
6. Klaus Unsicker and Kerstin Krieglstein - Cell Signaling and Growth Factors in Development (from molecules to organogenesis) vol 1 , Wiley-VCH (2006)
7. Roel van Driel et al. - Nuclear Organization, Chromatin Structure and Gene Expression, (1997)
8. Tollefsbol T. (Ed) – Handbook of Epigenetics & The New Molecular and Medical Genetics (sec. Ed.), Elsevier academic Press (2017)
9. Weaver R. - Molecular Biology, second edition, McGraw-Hill Higher Ed. (2002)

8.2 Seminar/ Laborator	Metode de predare	Nr. Ore/Observații
1. Metode de studiu a cromatinei : a. izolarea cromatinei din nucleii celulelor germinale b. tehnici de cultură (culturi de ovocite și culturi tisulare – țesut testicular) c. agenți inhibitori și teratogeni	Metode activ-participative, folosind mijloace multimedia; Observarea, demonstrația practică, exercitiu experiment, studiu de caz; Aplicații practice pe baza conceptelor și principiilor teoretice (probe biologice, tehnici de investigație genetică, prezentări de buletine de analiza și discuția lor cu studenții), prezentări PowerPoint	2 ore
2. Metode de studiu a cromatinei (continuare) a. restricția cu MNaza și analiza electroforetică a	Metode activ-participative, folosind mijloace multimedia; Observarea, demonstrația practică, exercitiu experiment;	2 ore

fragmentelor de restricție, b. izolarea și fracționarea electroforetică a proteinelor cromozomale (histone și proteine sperm-specifice)	Aplicații practice pe baza conceptelor și principiilor teoretice (probe biologice, tehnici de investigație genetică, discuția lor cu studenții), prezentări PowerPoint	
3. Metode de studiu a cromatinei (continuare) Tehnica de imunoprecipitare a cromatinei (ChIP) și tehnici derivate din aceasta (ChIP on CHIP, ChIP-Seq)	Metode activ-participative, folosind mijloace multimedia; Observarea, demonstrația practică, exercitiu experiment; Aplicații practice pe baza conceptelor și principiilor teoretice (probe biologice, tehnici de investigație genetică, și discuția lor cu studenții), prezentări PowerPoint	2 ore
4. Metode de studiu a cromatinei (continuare) analiza PCR a fragmentelor imunoprecipitate; interpretarea rezultatelor (baze de date din domeniul epigeneticii)	Metode activ-participative, folosind mijloace multimedia; Observarea, demonstrația practică, exercitiu experiment, studiu de caz; Aplicații practice pe baza conceptelor și principiilor teoretice (probe biologice, tehnici de investigație genetică, discuția lor cu studenții), prezentări PowerPoint	2 ore
5. Tehnici de izolare ADN genomic și analiză a gradului de metilare ADN	Metode activ-participative, folosind mijloace multimedia; Observarea, demonstrația practică, exercitiu experiment, studiu de caz; Aplicații practice pe baza conceptelor și principiilor teoretice (probe biologice, tehnici de investigație genetică, prezentări de bulletine de analiza și discuția lor cu studenții), prezentări PowerPoint	2 ore
6. Tehnica de enucleere a ovocitelor pe model amfiban, metode de izolare și evidențiere a cromozomilor lampbrush în microscopie optică de contrast de faza și în fluorescență	Metode activ-participative, folosind mijloace multimedia; Observarea, demonstrația practică, exercitiu experiment; Aplicații practice pe baza conceptelor și principiilor teoretice (probe biologice, tehnici de investigație genetică), prezentări PowerPoint	2 ore
7. Tehnici de prelucrare a materialului biologic pentru microscopia electronica TEM	Metode activ-participative, folosind mijloace multimedia; Observarea, demonstrația practică, exercitiu experiment, studiu de caz; Aplicații practice pe baza conceptelor și principiilor teoretice (probe biologice, tehnici de investigație genetică), prezentări PowerPoint	2 ore
8. Analiza organizării topologice ADN în celulele spermatogenice aflate în diferite stadii de dezvoltare	Metode activ-participative, folosind mijloace multimedia; Observarea, demonstrația practică, exercitiu experiment; Aplicații practice pe baza conceptelor și principiilor teoretice (probe biologice, tehnici de investigație genetică), prezentări PowerPoint	2 ore
9. Metode utilizate în studiul embriogenezei - metoda imunocitochimică (ICC)	Metode activ-participative, folosind mijloace multimedia; Observarea, demonstrația practică, exercitiu experiment, studiu de caz; Aplicații practice pe baza conceptelor și principiilor teoretice (probe biologice, tehnici de investigație genetică, prezentări de bulletine de analiza și discuția lor cu studenții), prezentări PowerPoint	2 ore
10. Metode pentru studiul interacției ADN-proteine (tehnica HAA – Histone Association Assay)	Metode activ-participative, folosind mijloace multimedia; Observarea, demonstrația practică, exercitiu experiment; Aplicații practice pe baza conceptelor și principiilor teoretice (probe biologice, tehnici de investigație genetică), prezentări PowerPoint	2 ore
11. Studiul asamblării cromatinei, al domeniilor cromatinice și replicării ADN utilizând sistemul <i>Xenopus</i>	Metode activ-participative, folosind mijloace multimedia; Observarea, demonstrația practică, exercitiu experiment. Aplicații practice pe baza conceptelor și principiilor teoretice (probe biologice, tehnici de investigație genetică), prezentări PowerPoint	2 ore
12. Prezentare tehnici moderne utilizate în studiul interacției genotip/fenotip/mediu	Metode activ-participative, folosind mijloace multimedia; Observarea, demonstrația practică, exercitiu experiment, studiu de caz; Aplicații practice pe baza conceptelor și principiilor teoretice (probe biologice, tehnici de investigație genetică, prezentări de bulletine de analiza și discuția lor cu studenții), prezentări PowerPoint	2 ore
13. Problematizare – realizarea unor mini proiecte de cercetare	Metode activ-participative, folosind mijloace multimedia; Elaborare de referat / proiect Prezentări PowerPoint	2 ore
14. Problematizare – realizarea unor mini proiecte de cercetare	Metode activ-participative, folosind mijloace multimedia; Elaborare de referat / proiect Prezentări PowerPoint	2 ore

Bibliografie

Craig J.M., Wong N.C (Eds). – Epigenetics: A reference manual, Caister academic Press (2011)

Burlibaşa L. - Bazele genetice ale citodiferențierii animale, Ed. Ars Docendi (2006)

Tollefsbol T. (Ed) – Handbook of Epigenetics, The New Molecular and Medical Genetics (sec. Ed.), Elsevier academic Press (2017)

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

Pregătirea profesională în vederea dobândirea abilităților practice de lucru care va reprezenta un avantaj al acestor studenți în competițiile pentru ocuparea unui post în Laboratoarele de specialitate de analize medicale, Clinici de Reproducere Asistată și Laboratoarele de conservare a celulelor stem

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Examen teoretic – scris redacțional – 10 subiecte din toate capitolele programei analitice - cunoștințe pentru nota 5 – cunoașterea elementară a notiunilor de baza. Raspunsurile să nu conțină erori grave. -cunoștințe pentru nota 10 – cunoașterea aprofundată a materiei studiate – parcurgerea întregii bibliografii recomandate. Răspuns corect la toate întrebările. Capacitatea de a sintetiza informația prezentată la curs și a da răspunsuri concise	Examen final scris	60%
10.5 Seminar/ Laborator	- Capacitatea de a selecta metodele optime pentru studiul modificărilor epigenetice ale cromatinei și de a interpreta rezultatele obținute. - Înțelegerea și redarea principiului metodelor realizate practic în cadrul laboratoarelor. - Prezentarea unui mini-proiect	Prezentare orală	40%
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> Cunoașterea elementară a metodelor de studiu, indicații practice, interpretarea rezultatelor Cunoașterea a 50% din informația conținută în curs Cunoașterea a 50% din informația de la laborator 			

Data completării

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar

18.10.2019

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI
1.2 Facultatea	BIOLOGIE
1.3 Departamentul	GENETICĂ
1.4 Domeniul de studii	BIOLOGIE
1.5 Ciclul de studii	MASTER
1.6 Programul de studii - Calificarea	GENETICĂ APLICATĂ ȘI BIOTEHNOLOGIE

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	PROBLEME AVANSATE DE GENETICA ȘI BIOTEHNOLOGIA PLANTELOR		COD: BGAB1208				
2.2 Titularul activităților de curs							
2.3 Titularul activităților de laborator/ seminar							
2.4 Anul de studiu	I	2.5 Semestrul	II	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	DO
2.8 Tipul disciplinei:							DA

Tipul evaluării:	Regimul disciplinei:	Tipul disciplinei:
E - Examen	DO - disciplină obligatorie	DA - disciplină de aprofundare
V - Verificare	Dop - disciplina opțională	DCA - disciplină de cunoaștere avansată
	DF - disciplină facultativă	DS - disciplină de sinteză
		SP - stagiul de practică

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					24
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					28
Pregătire seminarii/ laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					17
Tutoriat					15
Examinări					10
Alte activități:					...
3.7 Total ore studiu individual	94				
3.8 Total ore pe semestru	150				
3.9 Numărul de credite	6				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 De curriculum	Cunoștințe acumulate din parcurgerea disciplinelor: - Genetică generală, - Genetica plantelor, - Anatomia plantelor, - Sistemă vegetală
4.2 De competențe	Capacitatea de a aplica tehnici de baza specifice geneticii (citogenetice și de genetică moleculară): - tehnica de manevrare a microscopului optic

	<ul style="list-style-type: none"> - tehnici de investigație de biologie moleculară (electroforeza de acizi nucleici, PCR) - program de operare MS Office, Photoshop, Paint (în vederea procesării imaginilor de microscopie/electroforegrame achiziționate cu software-uri specifice)
--	--

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. De desfășurare a cursului	Amfiteatru/sală cu minimum 40 locuri, computer, videoproiector, ecran de proiecție, tablă de scris
5.2. De desfășurare a lucrărilor practice	<p>Colecție preparate microscopice pentru citogenetică. Aparatură specifică laboratoarelor de genetică moleculară (termocycler, electroforeze, aparat de Real Time PCR etc.). Calculatoare conectate la internet pentru accesarea bazelor publice de date și prelucrarea datelor obținute din experimente. Prezență de minim 80% la lucrările de laborator pentru a intra în examen.</p>

6. Competențele specifice acumulate

6.1. Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> - Cunoașterea, înțelegerea și aplicarea corectă a noțiunilor privind tipurile de secvențe și funcționarea genomurilor vegetale, precum și analiza comparativă a acestora. - Aplicarea tehnicilor folosite curent în laboratoarele de genetică/genomică/ (tehnici citogenetice și de genetică moleculară), precum și a unor metode moderne (secvențiere). - Utilizarea corespunzătoare a noțiunilor de specialitate specifice biotehnologiilor - Analiza și interpretarea rezultatelor prin accesarea bazelor internaționale de date și corelarea rezultatelor cu anumite particularități fenotipice ale celor mai frecvente maladii genetice umane. - Manipularea și întreținerea echipamentelor specifice laboratoarelor de genetică/genomică,
6.2. Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> - Integrarea noțiunilor de genetică și genomică cu cele din domeniul geneticii plantelor și a practicii medicale. - Utilizarea noțiunilor teoretice de genomică și provenite de la alte discipline conexe pentru rezolvarea unor probleme practice. - Folosirea terminologiei specifice genomicii în contexte noi. - Capacitate de integrare în echipe multidisciplinare și flexibilitate în rezolvarea sarcinilor de lucru. - Respectarea principiilor de etică profesională.

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Cunoașterea și înțelegerea organizării și funcționării genomului eucariot, cu referire specială la aplicarea acestor noțiuni în studiul genomului vegetal
7.2 Obiectivele specifice	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cunoașterea și înțelegerea noțiunilor și metodelor utilizate în genetica plantelor, precum și identificarea particularităților materialului genetic vegetal. 2. Explicarea evoluției plantelor prin prisma rezultatelor furnizate de secvențierea primelor genomurilor 3. Aprofundarea unor noțiuni de genomică comparată, cu referire atât la genomul nuclear, cât și la genomurile mitocondriale și cloroplastidiene și corelarea acestora cu evoluția genomului vegetal 4. Înțelegerea mecanismelor care stau la baza funcționării genomurilor EK: modalități de activare și silențiere ale genomului. 5. Stimularea cercetării într-un domeniu de vârf al biologiei actuale și pregătirea masteranzilor pentru studii de doctorat în domeniul genomicii plantelor

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Nr. Ore/Observații
1. Cunoașterea particularităților genetice ale materialului vegetal - aplicarea principiilor geneticii clasice la plante. - ciclul celular și particularitățile diviziunii celulare la plante. - aberații numerice cromozomiale la plante; locul și rolul poliploidiei în evoluția regnului vegetal.	Expunerea interactivă a materialului conform programei analitice, folosind mijloace multimedia, prezentări PowerPoint, Conversație, problematizare	2
2. Poliploidia și importanța ei în evoluția genomului vegetal	Expunerea interactivă a materialului conform programei analitice, folosind mijloace multimedia, prezentări PowerPoint, Conversație, problematizare	2

3. Structura genei și caracteristicile mecanismelor de reglare ale exprimării genelor la plante	Expunerea interactivă a materialului conform programei analitice, folosind mijloace multimedia, prezentări PowerPoint, Conversație, problematizare	2
4. Controlul genetic al dezvoltării plantelor - gene implicate în dezvoltarea organelor vegetative și reproducătoare la plante - genetica sterilității masculine,	Expunerea interactivă a materialului conform programei analitice, folosind mijloace multimedia, prezentări PowerPoint, Conversație, problematizare	2
5. Controlul genetic al dezvoltării plantelor - sisteme genetice ale autoincompatibilității - particularitățile morții celulare programate și a senescenței la plante	Expunerea interactivă a materialului conform programei analitice, folosind mijloace multimedia, prezentări PowerPoint, Conversație, problematizare	2
6. Gene și cromozomi de sex la plante. - sexualitatea plantelor (hermafroditism, monicie și dioicie) - sisteme cromozomiale și genice de determinare a sexului la plante	Expunerea interactivă a materialului conform programei analitice, folosind mijloace multimedia, prezentări PowerPoint, Conversație, problematizare	2
7. Tipuri de secvențe din alcătuirea genomului plantelor - mărimea genomului și paradoxul valorii C. - experimente de cinetica reasocierii (Britten și Kohne) și corelația curbilor Cot cu valoarea C	Expunerea interactivă a materialului conform programei analitice, folosind mijloace multimedia, prezentări PowerPoint, Conversație, problematizare	2
8. Tipuri de secvențe din alcătuirea genomului - secvențe ADN în copie unică sau număr redus de copii: gene care codifică proteine; pseudogene: procesate și neprocesate; familii de gene: globine, tubuline, histone; gene pentru ARNr, ARNt și alte tipuri de ARN	Expunerea interactivă a materialului conform programei analitice, folosind mijloace multimedia, prezentări PowerPoint, Conversație, problematizare	2
9. Organizarea genomurilor vegetale nucleare - secvențele repetate din genomul eucariotelor: a) secvențe de ADN moderat repetat funcționale și nefuncționale și b) ADN înalt repetat	Expunerea interactivă a materialului conform programei analitice, folosind mijloace multimedia, prezentări PowerPoint, Conversație, problematizare	2
10. Organizarea genomurilor vegetale extranucleare - particularitățile genomului mitocondrial și plastidian la diferite specii de plante.	Expunerea interactivă a materialului conform programei analitice, folosind mijloace multimedia, prezentări PowerPoint, Conversație, problematizare	2
11. Analiza comparativă a genomurilor la <i>Arabidopsis thaliana</i> și <i>Oryza sativa</i>	Expunerea interactivă a materialului conform programei analitice, folosind mijloace multimedia, prezentări PowerPoint, Conversație, problematizare	2
12. Noțiuni privind funcționarea genomului la EK - mecanisme de activare ale genomului EK: acetilarea și remodelarea nucleosomilor	Expunerea interactivă a materialului conform programei analitice, folosind mijloace multimedia, prezentări PowerPoint, Conversație, problematizare	2
13. Mecanisme de inactivare a genomurilor EK: deacetilarea și metilare - caile de transducere a semnalelor	Expunerea interactivă a materialului conform programei analitice, folosind mijloace multimedia, prezentări PowerPoint, Conversație, problematizare	2
14. Noțiuni de biotehnologie vegetala. - culturi vegetale (clasificare, modalități de realizare, utilizare) - variabilitatea somatoclonală - hibridarea somatică - selecția asistată de markeri moleculari. - vectori utilizați în transformarea genetică la plante	Expunerea interactivă a materialului conform programei analitice, folosind mijloace multimedia, prezentări PowerPoint, video, Conversație, problematizare	2
Bibliografie - Ainsworth C. (2000) Boys and Girls Come Out to Play: The Molecular Biology of Dioecious Plants, 86: 211-221. - Bewley J.D., Hempel F.D., McCormick S., Zambryski P. (2000) Reproductive Development. In: Biochemistry & Molecular Biology of Plants. American Society of Plant Physiologists, 988-1043. - Cullis C. A., (2004) – Plant genomics and proteomics, John, Wiley & Sons., Inc, 218 p. - Dellaporta S.L., Calderon-Urrea A. (1993) Sex Determination in Flowering Plants. The Plant Cell, 5: 1241: 1251. - Doyle A., Griffiths J. B., (1989) – Cell and tissue culture: laboratory procedures in biotechnology, John, Wiley & sons., 315 p. - Heldt H.W., Piechulla B. (2011) – Plant biochemistry, Forth Edition, Elsevier Inc., 647 p. - Kang M. S., (2002) – Quantitative genetics, genomics and plant breeding, CABI Publishing, 210 p.		
8.2 Seminar/ Laborator	Metode de predare	Nr. Ore/Observații
1. Citogenetică: nomenclatura standard, realizarea și analiza unor preparate citogenetice din material biologic vegetal, analiza comparativa a complementului cromozomial la diferite specii de plante dioice cu cromozomi de sex	Metode activ-participative, folosind mijloace multimedia; Observarea, demonstrația practică, exercitiu experiment, studiu de caz;	2

2. Studiul citogenetic al poliploizilor vegetali	Metode activ-participative, folosind mijloace multimedia; Observarea, demonstrația practică, exercitiu experiment, studiu de caz;	2
3. Izolare ADN din țesut vegetal	Aplicații practice pe baza conceptelor și principiilor teoretice (probe biologice, tehnici de investigație genetică, prezentări de bulletine de analiza și discuția lor cu studenții), prezentări PowerPoint	2
4. Izolare ARN din țesut vegetal	Aplicații practice pe baza conceptelor și principiilor teoretice (probe biologice, tehnici de investigație genetică, prezentări de bulletine de analiza și discuția lor cu studenții), prezentări PowerPoint	2
5. Electroforeza acizilor nucleici	Aplicații practice pe baza conceptelor și principiilor teoretice (probe biologice, tehnici de investigație genetică, prezentări de bulletine de analiza și discuția lor cu studenții), prezentări PowerPoint	2
6. PCR, Real Time PCR și RT-PCR.	Aplicații practice pe baza conceptelor și principiilor teoretice (probe biologice, tehnici de investigație genetică, prezentări de bulletine de analiza și discuția lor cu studenții), prezentări PowerPoint	2
7. Interpretarea rezultatelor obținute în urma analizelor moleculare	Metode activ-participative, folosind mijloace multimedia; Aplicații practice pe baza conceptelor și principiilor teoretice (prezentări de bulletine de analiza și discuția lor cu studenții), prezentări PowerPoint	2
8. Identificarea prin tehnici moleculare a unor gene cu localizare autozomala implicate în dezvoltarea organelor reproducătoare masculine;	Aplicații practice pe baza conceptelor și principiilor teoretice (probe biologice, tehnici de investigație genetică, prezentări de bulletine de analiza și discuția lor cu studenții), prezentări PowerPoint	2
9. Determinarea nivelului de variație genetică intra- și interpopulațională pe baza unor markerilor ADN de tip ISSR	Aplicații practice pe baza conceptelor și principiilor teoretice (probe biologice, tehnici de investigație genetică, prezentări de bulletine de analiza și discuția lor cu studenții), prezentări PowerPoint	2
10. Determinarea nivelului de variație genetică intra- și interpopulațională pe baza unor markerilor ADN de tip RAPD	Aplicații practice pe baza conceptelor și principiilor teoretice (probe biologice, tehnici de investigație genetică, prezentări de bulletine de analiza și discuția lor cu studenții), prezentări PowerPoint	2
11. Interpretarea asistată de calculator a rezultatelor generate de analiza markerilor ADN	Metode activ-participative, folosind mijloace multimedia; Aplicații practice pe baza conceptelor și principiilor teoretice (prezentări de bulletine de analiza și discuția lor cu studenții), prezentări PowerPoint	2
12. Culturi in vitro de celule.	Metode activ-participative, folosind mijloace multimedia; Observarea, demonstrația practică, exercitiu experiment, studiu de caz;	2
13. Culturi in vitro de tesuturi vegetale	Metode activ-participative, folosind mijloace multimedia; Observarea, demonstrația practică, exercitiu experiment, studiu de caz;	2
14. Culturi in vitro de tesuturi vegetale	Metode activ-participative, folosind mijloace multimedia; Observarea, demonstrația practică, exercitiu experiment, studiu de caz;	2
Bibliografie		
<ul style="list-style-type: none"> - Lengerova M., Moore R.C., Grant S.R., Vyskot B, (2003) The Sex Chromosomes of <i>Silene latifolia</i> Revisited and Revised. Genetics, 165: 935-938. - Morris P. C., Bryce J. H., (2000) – Cereal biotechnology, CRC Press, 636 p. - Negrutiu I., Vyskot B., Barbacar N., Georgiev S., Moneger F. (2001) Dioecious Plants. A Key to the Early Events of Sex Chromosome Evolution. Plant Physiology, 127: 1418-1424. - Oksman-Caldentey K. M., Barz W. H., (2002) – Plant biotechnology and transgenic plants, Marcel Dekker Inc, 693 p. - Ruiz Rejon C., Jamilena M., Garrido-Ramos M., Parker J.S., Ruiz Rejon M., (1994) Cytogenetic and molecular analysis of multiple sex chromosome system of <i>Rumex acetosa</i>. Heredity, 72: 209-215. - Sambrook J., Fritsch E. F., Maniatis T. (1989) Molecular cloning – a laboratory manual, Second Edition, Ed. Cold Spring Harbor Laboratory Press, 6(6.3-6.20), 14(14.5-14.20). 		

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

Cursul ține cont de dezvoltarea și diversificarea accelerată a geneticii și genomicii cu referire specială la aspectele care vizează abordarea genetică a variabilității plantelor. Astfel, se urmărește pregătirea studenților în concordanță cu cererea crescută de specialiști în laboratoarele de genetică moleculară, genomică, citogenetică, biotehnologii vegetale. etc. Conținuturile cursului și lucrărilor practice sunt fundamentale pentru înțelegerea mecanismelor care guvernează funcționarea genomurilor vegetale și pentru dezvoltarea competențelor în aplicarea unor tehnici de ultimă generație precum: PCR, Real Time PCR și RT-PCR. De asemenea, cursul asigură formarea unor specialiști capabili atât să aplice, să implementeze, să îmbunătățească tehnici de laborator, cât și să ofere consultanță pentru alți profesioniști, în special din domeniul biotehnologiilor.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Cunoștințe corecte privind noțiunile de bază ale geneticii plantelor, geneticii moleculare și biotehnologiei vegetale; capacitate de a integra noțiunile teoretice dobândite pentru a explica particularitățile organismelor vegetale	Examen scris	70%
	Verificări pe parcursul semestrului (teste grilă, probleme)		
10.5 Seminar/ Laborator	Se evaluează capacitatea de: - utilizare a tehnicilor de citogenetică pentru studiul comparativ al complementului cromozomal la diferite specii de plante, inclusiv plante dioice - realizare de extracții de ADN din material vegetal și verificare prin electroforeză și spectrofotometrie a extractelor - aplicare a unor tehnici pe bază de PCR pentru identificarea polimorfismelor unor markeri de tip RAPD și ISSR - analiza și interpretarea datelor moleculare folosind programe de calculator - documentare, de selectare și sistematizare a informațiilor pentru realizarea unui referat pe baza unei tematici anunțate la începutul cursului.	Raport de laborator de forma unui articol științific original publicabil	30%
	Verificări pe parcursul semestrului (teste grilă, probleme, referate)		
10.6 Standard minim de performanță			
Cunoașterea a 50% din informația conținută în curs Cunoașterea a 50% din informația de la laborator			

Data completării:
24.10.2019

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de curs

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI
1.2 Facultatea	BIOLOGIE
1.3 Departamentul	GENETICĂ
1.4 Domeniul de studii	BIOLOGIE
1.5 Ciclul de studii	MASTER
1.6 Programul de studii - Calificarea	GENETICĂ APLICATĂ ȘI BIOTEHNOLOGIE

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Tehnici în transcriptomică și proteomică		COD: BGAB2113				
2.2 Titularul activităților de curs							
2.3 Titularul activităților de laborator/ seminar							
2.4 Anul de studiu	II	2.5 Semestrul	I	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	DO
2.8 Tipul disciplinei:	DF						

Tipul evaluării:	Regimul disciplinei:	Tipul disciplinei:
E – Examen	DO - disciplină obligatorie	DF – disciplină fundamentală
C - Colocviu	Dop - disciplina opțională	DA - disciplină de aprofundare
V - Verificare	DF - disciplină facultativă	DC - disciplină complementară
		SP - stagiul de practică

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care: 3.2 curs	1	3.3 seminar/laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	42	din care: 3.5 curs	14	3.6 seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp					Ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					19
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
Pregătire seminarii/ laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					24
Tutoriat					14
Examinări					6
Alte activități:					
3.7 Total ore studiu individual	83				
3.8 Total ore pe semestru	125				
3.9 Numărul de credite	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 De curriculum	Cunoștințe acumulate din parcurgerea disciplinelor: - noțiuni introductive de biochimie/ biologie moleculară - noțiuni introductive de genetica/ genetică generală - noțiuni introductive de biologie celulară
4.2 De competențe	Să cunoască : - tehnici biochimice de baza (pipetare, preparare soluții) - tehnici de investigație de biologie moleculară (electroforeza de acizi nucleici, PCR) - program de operare MS Office

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. De desfășurare a cursului	Amfiteatru/sală cu minimum 40 locuri, computer, videoproiector, ecran de proiecție, tablă de scris
--------------------------------	--

5.2. De desfășurare a seminarului/laboratorului	Laborator, materiale și aparatură specifice investigațiilor de proteomică și transcriptomică (micropipete, centrifugă, aparat electroforeza acizi nucleici și proteine, baie de apă, transiluminator, termocycler, aparat Real-Time PCR, mixer cu temperatură reglabilă, FPLC etc)
---	--

6. Competențele specifice acumulate	
6.1. Competențe profesionale	<p>Abilități dobândite de student:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cunoașterea și utilizarea adecvată a noțiunilor și termenilor specifici disciplinei. - Înțelegerea proceselor fundamentale specifice domeniului. - Integrarea cunoștințelor dobândite cu cele furnizate de alte discipline conexe. - Dobândirea capacității de a explica și de a interpreta în laborator cunoștințele aprofundate în cadrul acestei discipline. - După parcurgerea lucrărilor practice studenții au abilitatea de a lucra metode și tehnici utilizate în domeniul proteomicii și transcriptomicii și au capacitatea de a interpreta datele obținute în urma unor tehnici specifice. - Studenții învață să utilizeze practic diferite tipuri de metode specifice domeniului și să le adapteze unor condiții concrete. - Studenții se obișnuiesc cu proiectarea și realizarea experimentelor specifice. - Formarea de abilități de lucru în laborator, în echipă sau individual.
6.2. Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> - Identificarea obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, condițiilor de finalizare a acestora, etapelor de lucru, timpilor de lucru, termenelor de realizare și riscurilor aferente; - Identificarea rolurilor și responsabilităților într-o echipă multidisciplinară și aplicarea de tehnici de relaționare și muncă eficientă în cadrul echipei. - Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată.

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> - Cunoașterea avansată a metodelor teoretice și practice de analiză a acizilor nucleici (ARN) și proteinelor. Punându-se accent pe cele mai noi tehnologii din domeniu, vor fi prezentate tehnicile de separare, identificare, cuantificare, determinare a structurii, funcției, timpului de viață, localizării celulare, tipului și dinamicii modificărilor acizilor nucleici și proteinelor, precum și interacția acestora cu molecule mici sau alte proteine.
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> - Însușirea cunoștințelor teoretice despre principiile metodelor de analiză și manipulare a materialelor biologice din domeniul proteomicii și transcriptomicii. - Dobândirea abilităților practice de lucru cu tehnici moderne utilizate și în laboratoarele de specialitate din Laboratoare de Genetică și Diagnostic, Laboratoare de cercetare. - Stimularea cercetării în domeniile moderne ale proteomicii și transcriptomicii. - Realizarea unor corelații cu alte discipline.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Nr. Ore/Observații
Introducere în transcriptomica; Definiție, tipuri de ARN, cum se poate realiza studiul transcriptomului	Expunerea interactivă a materialului conform programei analitice, folosind mijloace multimedia, prezentări PowerPoint, filme didactice. Conversație, problematizare	1 oră
Micro ARN și ARNi; Mecanismele și rolul ARNi, RNA interference	Expunerea interactivă a materialului conform programei analitice, folosind mijloace multimedia, prezentări PowerPoint, filme didactice. Conversație, problematizare	1 oră
Tehnica SAGE (Serial Analysis of Gene Expression)	Expunerea interactivă a materialului conform programei analitice, folosind mijloace multimedia, prezentări PowerPoint, filme didactice. Conversație, problematizare	1 oră
Tehnica Real-Time PCR; Prezentare generală; principiul Real-Time PCR; Dinamica reacției; Gene de referință; Metode de detecție și modul de realizare a acestora	Expunerea interactivă a materialului conform programei analitice, folosind mijloace multimedia, prezentări PowerPoint, filme didactice. Conversație, problematizare	1 oră
Tehnica Real-Time PCR; Aplicațiile Real-Time PCR; Micro-Array; Noțiuni fundamentale; Biocipuri matriceale - prezentare generală, principii	Expunerea interactivă a materialului conform programei analitice, folosind mijloace multimedia, prezentări PowerPoint, filme didactice. Conversație, problematizare	1 oră
Micro-Array; metode de obținere; designul sondelor, depunerea, hibridizarea, scanerile, achiziția de date; Analiza și evaluarea semnalului (sistemele cu un canal și sistemele cu	Expunerea interactivă a materialului conform programei analitice, folosind mijloace multimedia, prezentări PowerPoint, filme didactice. Conversație,	1 oră

doua canale); Aplicații	problematizare	
Metode de secvențializare NGS; principii, aplicații practice.	Expunerea interactivă a materialului conform programei analitice, folosind mijloace multimedia, prezentări PowerPoint, filme didactice. Conversație, problematizare	1 oră
Introducere în proteomică: i) Recapitularea cunoștințelor (aminoacizi, peptide, proteine - sinteză, structură, clasificare, funcții); ii) Genom, Transcriptom, Proteom. Scopul Proteomicii; iii) Materialul de start pentru obținerea proteinelor; iv) Extracția proteinelor din celule; v) Proteine solubile. Proteine insolubile.	Expunerea interactivă a materialului conform programei analitice, folosind mijloace multimedia, prezentări PowerPoint, filme didactice. Conversație, problematizare	1 oră
Strategii de separare a proteinelor I: i) Separarea proteinelor pe baza proprietăților de solubilitate (precipitarea, dializa); ii) Separarea proteinelor cu ajutorul cromatografiei în fază lichidă (gel filtrarea, cromatografia de schimb ionic, cromatografia de interacție hidrofobă, cromatografia în fază inversă); iii) Separarea proteinelor pe baza capacității de legare la un anumit substrat (cromatografia de afinitate).	Expunerea interactivă a materialului conform programei analitice, folosind mijloace multimedia, prezentări PowerPoint, filme didactice. Conversație, problematizare	2 ore
Strategii de separare a proteinelor II: i) Separarea proteinelor cu ajutorul gel electroforezei (electroforeza nativă, denaturantă, focusarea izoelectrică); ii) Electroforeza bidimensională: principiu și utilizare în proteomică (rezoluție, limita de detecție, automatizare).	Expunerea interactivă a materialului conform programei analitice, folosind mijloace multimedia, prezentări PowerPoint, filme didactice. Conversație, problematizare	2 ore
Strategii de identificare a proteinelor: i) Determinarea experimentală a secvenței de aminoacizi din structura proteinelor (hidroliza completă a peptidelor și proteinelor, secvențierea aminoacizilor prin degradarea Edman, scindarea chimică sau enzimatică a proteinelor în peptide); ii) Spectrometria de masă: principii de bază și instrumente (MALDI, SELDI, ESI, LC-MS/MS); iii) Analiza secvenței de aminoacizi dintr-o proteină.	Expunerea interactivă a materialului conform programei analitice, folosind mijloace multimedia, prezentări PowerPoint, filme didactice. Conversație, problematizare	2 ore
Bibliografie		
1. Chandan K. Sen., Ed., MicroRNA in Regenerative Medicine, Academic Press Inc., San Diego, 2015, 1288 pag., ISSN: 9780124055445. 2. David P. Clark., Nanette J. Pazdernick, Molecular Biology, Academic Press., Elsevier, 2013. 3. Wu Wei, Ed., MicroRNA and Cancer, Humana Press Inc., Totowa, NJ, 2010, ISBN: 9781607618621. 4. Roberto Biassoni, Alessandro Roso, Quantitative Real-Time PCR: Methods and Protocols, Humana Press Inc., 2014, Totowa, NJ 231 pg., ISBN: 9781493907328. 5. Pietro Hiram Guzzi, Ed., Microarray Data Analysis: Methods and Applications, Humana Press Inc., Totowa, NJ, Editia 2, rev, 2015, 200 pg., ISBN: 9781493931729. 6. Young Min Kwon, Steven C. Rieke, Eds, High-Throughput Next Generation Sequencing: Methods and Applications, Humana Press Inc, Totowa, NJ, 2011, 308pg., ISBN: 9781617790881 7. Alberts B, Johnson A, Lewis J, Raff M, Roberts K, Walter P. Molecular Biology of the Cell (5 th Edition). Taylor & Francis Ltd., 2007. ISBN: 978-0815341055 8. Berg JM, Tymoczko JL, Stryer L. Biochemistry (7 th Edition). WH Freeman, 2011. ISBN: 978-1429276351 9. Nelson DL, Cox MM. Lehninger Principles of Biochemistry (6 th Edition). WH Freeman, 2013. ISBN: 978-1464109621 10. Rehm H. Protein Biochemistry and Proteomics (4 th Edition). Elsevier Inc., 2006. ISBN: 978-0120885459 11. Twyman RM. Principles of Proteomics. BIOS Scientific Publishers, 2004. ISBN: 978-1859962732		
8.2 Laborator / Seminar	Metode de predare	Nr. Ore/Observații
Rapel cunostinte anterioare privind structura transcriptomului si expresia genelor procariote și eucariote	Metode activ-participative, folosind mijloace multimedia; Observarea, demonstrația practică, experiment, studiu de caz; Aplicații practice pe baza conceptelor și principiilor teoretice (discuția lor cu studenții);	1 oră
Comparatie între strategiile generale de analiză transcriptomică	Metode activ-participative, folosind mijloace multimedia; Observarea, demonstrația practică, experiment, studiu de caz; Aplicații practice pe baza conceptelor și principiilor teoretice (discuția lor cu studenții);	2 ore
RT-PCR și cuantificare genică prin Real-Time PCR	Metode activ-participative, folosind mijloace multimedia; Observarea, demonstrația practică, experiment, studiu de caz; Aplicații practice pe baza conceptelor și principiilor teoretice (discuția lor cu studenții);	7 ore
Problematizare – realizarea unor mini proiecte de cercetare; Analiza unor articole de specialitate pe subiecte de transcriptomică	Metode activ-participative, folosind mijloace multimedia; Elaborare de referat / proiect Prezentări PowerPoint	4 ore

Utilizarea FPLC pentru separarea unui amestec de proteine cu ajutorul cromatografiei în fază lichidă	Problematizare, învățare prin descoperire, lucrare practica	8 ore
Probleme de proteomică cu aplicabilitate în laboratorul clinic și de cercetare	Identificarea interactivă a soluțiilor optime la problemele de proteomică cu aplicabilitate în laboratorul clinic și de cercetare	5 ore
Evaluare noțiuni practice asimilate - colocviu de laborator	Verificarea cunoștințelor de laborator și seminar	1 oră

Bibliografie

1. Tehnici de biologie moleculară - principii și aplicații practice, Sergiu Emil Georgescu, Andreea Dudu, Marieta Costache, 2016, Editura Universității din București, București, România, ISBN 978-606-16-0729, 250 p.
2. Chandan K. Sen., Ed., MicroRNA in Regenerative Medicine, Academic Press Inc., San Diego, 2015, 1288 pag., ISSN: 9780124055445.
3. David P. Clark., Nanette J. Pazdernick, Molecular Biology, Academic Press., Elsevier, 2013.
4. Wu Wei, Ed., MicroRNA and Cancer, Humana Press Inc., Totowa, NJ, 2010, ISBN: 9781607618621.
5. Roberto Biassoni, Alessandro Roso, Quantitative Real-Time PCR: Methods and Protocols, Humana Press Inc., 2014, Totowa, NJ 231 pg., ISBN: 9781493907328.
6. Pietro Hiram Guzzi, Ed., Microarray Data Analysis: Methods and Applications, Humana Press Inc., Totowa, NJ, Editia 2, rev, 2015, 200 pg., ISBN: 9781493931729.
7. Young Min Kwon, Steven C. Ricke, Eds, High-Throughput Next Generation Sequencing: Methods and Applications, Humana Press Inc, Totowa, NJ, 2011, 308pg., ISBN: 9781617790881
8. Henrik Nielsen, RNA: Methods and Protocols, Humana Press, 2010.
9. Rosenberg IM. Protein analysis and purification: benchtop techniques (2nd Edition). Birkhäuser, 2004. ISBN: 978-0817643416.

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

Pregătirea profesională în vederea dobândirii competențelor profesionale și abilităților practice de lucru, care va reprezenta un avantaj al acestor studenți în competițiile pentru ocuparea unui post în Laboratoarele de specialitate de analize medicale, Laboratoare de Genetică și Diagnostic, Laboratoare de cercetare.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Prezența la curs - minimum 50%. Capacitatea de a identifica și enunța corect problemele actuale privind proteomica și transcriptomica din punctul de vedere al identificării modalităților de analiza și testare	Examen final scris	50%
10.5 Laborator / Seminar	Prezența la laborator – 90%. Capacitatea de a înțelege, explica și aplica protocolul de lucru Capacitatea de a prelucra și de a interpreta rezultatele de laborator Capacitatea de a rezolva probleme de proteomică, cu aplicabilitate în laboratorul clinic și de cercetare Capacitatea de a dezvolta problematica prin activități de documentare individuală, de a sintetiza rezultatul documentării și de a-l prezenta public sub forma unei mini-conferințe.	Colocviu/ Prezentare orală	50%
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> • Cunoașterea elementară a metodelor de studiu, indicații practice, interpretarea rezultatelor Cunoașterea a 50% din informația conținută în curs Cunoașterea a 50% din informația de la laborator 			

Data completării

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar

25.10.2019

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI
1.2 Facultatea	BIOLOGIE
1.3 Departamentul	DEPARTAMENTUL DE GENETICĂ
1.4 Domeniul de studii	BIOLOGIE
1.5 Ciclul de studii	MASTER
1.6 Programul de studii - Calificarea	GENETICĂ APLICATĂ ȘI BIOTEHNOLOGIE

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Probleme Avansate de Bioinformatică		COD: BGAB1210				
2.2 Titularul activităților de curs							
2.3 Titularul activităților de laborator/ seminar							
2.4 Anul de studiu	I	2.5 Semestrul	II	2.6 Tipul de evaluare	EC	2.7 Regimul disciplinei	DO
2.8 Tipul disciplinei:	DA						

Tipul evaluării:	Regimul disciplinei:	Tipul disciplinei:
EC – Examen și evaluare continuă	DO - disciplină obligatorie	DA – disciplină de aprofundare

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	42	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	14
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					26
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					4
Pregătire seminarii/ laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					20
Tutoriat					2
Examinări					3
Alte activități: Navigare individuală - baze de date					3
3.7 Total ore studiu individual	58				
3.8 Total ore pe semestru	100				
3.9 Numărul de credite	4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 De curriculum	...
4.2 De competențe	...

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. De desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> Cursul se va desfășura în amfiteatrele/sălile Facultății de Biologie; Studenții nu se vor prezenta la prelegeri, lucrări practice cu telefoanele mobile (sau cu alte dispozitive electronice similare) deschise. Nu sunt permise convorbirile telefonice în timpul cursului; În condiții speciale, precum pandemiile, cursul se va desfășura și/sau <i>online</i>, pe platforme digitale, precum <i>Google</i>;
5.2. De desfășurare a L.P./seminarului	<ul style="list-style-type: none"> Lucrările practice se vor desfășura preponderent în Laboratorul de Bioinformatică al Facultății de Biologie, sala P18 din Grădina Botanică. Nu sunt permise convorbirile telefonice în timpul lucrărilor practice; Masteranzii vor beneficia de infrastructura IT a Departamentului de Genetică; Termenul predării temelor este stabilit de titularul cursului, de comun acord cu studenții. Nu se vor accepta cererile de amânare a acestuia decât pe motive obiectiv întemeiate. În condiții speciale, precum pandemiile, lucrările practice/seminariile vor putea fi desfășurate

și/sau online pe platforme digitale, precum Google;

6. Competențele specifice acumulate

6.1. Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> • Operarea sistemului de operare LINUX (Linux Mint/Ubuntu). • Cursul își propune ca studenții masteranzi să înțeleagă și să abordeze practic probleme avansate de bioinformatică în contextul erei <i>-omics</i> (<i>genomics, transcriptomics, proteomics</i>). • Se pune accentul pe analiza comparativă a secvențelor de nucleotide și de aminoacizi, precum și pe principiile care fundamentează asamblarea, adnotarea și investigarea comparativă a genomurilor secvențiate. • Vor fi prezentați, teoretic și practic, cei mai importanți algoritmi de aliniere a secvențelor de nucleotide și aminoacizi, euristici de aliniere, precum și <i>software</i> de asamblare și adnotare a secvențelor/genomurilor. • Studenții masteranzi vor lucra practic cu <i>software</i> de bioinformatică care utilizează algoritmi și euristici de aliniere a secvențelor de nucleotide și aminoacizi. • Masteranzii vor descărca și vor utiliza în mod practic secvențe corespunzătoare unor genomuri întregi și își vor construi propriile baze de date aferente.
6.2. Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> • Activitățile practice se vor desfășura cu ajutorul tehnologiei IT, atât <i>offline</i> cât și <i>online</i>, pentru accesarea bazelor de date, precum și pentru analiza cu <i>software</i> de bioinformatică alinierii secvențelor de interes. • Masteranzii vor dezvolta abilități practice în domeniul bioinformaticii. • Va fi promovată o atitudine corectă în desfășurarea activității științifice, care să respecte dreptul de autor. • Se va pune accent pe originalitatea interpretării datelor științifice. • Va fi stimulată activitatea în echipe trans-disciplinare.

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Însușirea limbajului tehnic și a aptitudinilor specifice bioinformaticii avansate.
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> • Dezvoltarea aptitudinilor de utilizare a sistemului de operare <i>Linux Mint</i> și a unor <i>software</i> de bioinformatică. • Înțelegerea detaliată a algoritmilor și euristiciilor care realizează alinieri comparative între secvențe de nucleotide și respectiv de aminoacizi. • Asimilarea principiilor care fundamentează <i>design</i>-ul optim de primeri PCR. • Dezvoltarea capacității de a utiliza bioinformatică alinierilor de secvențe pentru asamblarea genomurilor. • Dezvoltarea abilităților de adnotare <i>in silico</i> a secvențelor de nucleotide. • Dezvoltarea abilităților de utilizare a bazelor de date cu profil de bioinformatică, de descărcare și utilizare a genomurilor secvențiate. • Perfecționarea capacității studenților masteranzi de a concepe, dezvolta și interpreta studii de bioinformatică avansată.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Nr. Ore/Observații
1. Linux (Linux Mint) - sistem de operare eficient pentru bioinformatică.	Prelegere, conversație, problematizare; utilizare calculator.	3 ore
2. Introducere în limbaje de editare text în <i>shell/bash</i> (<i>cat, grep, sed, awk, etc.</i>).	Prelegere, conversație, problematizare; utilizare calculator.	2 ore
3. Bazele teoretice ale analizei comparative a secvențelor de nucleotide și aminoacizi. Scoruri de similaritate și matrici de substituție.	Prelegere, conversație, problematizare; utilizare calculator.	2 ore
4. Algoritmi de aliniere (<i>pairwise alignment</i>) a secvențelor de nucleotide și aminoacizi: Needleman-Wunsch și Smith-Waterman.	Prelegere, conversație, problematizare; utilizare calculator.	3 ore
5. Tehnici de indexare a genomurilor; tabele <i>hash</i> (<i>hash tables</i>). Euristici de aliniere a secvențelor (<i>pairwise alignment</i>): <i>Genome ARTIST, BLAST, BLAT, etc.</i>	Prelegere, conversație, problematizare; utilizare calculator.	2 ore
6. <i>Multiple alignment</i> . Profile de secvență. Secvențe consens și <i>logo</i> -uri de secvență.	Prelegere, conversație, problematizare; utilizare calculator.	2 ore
7. Baze de date pentru secvențe de nucleotide și de aminoacizi. Descărcarea, prelucrarea și utilizarea unor genomuri secvențiate, existente în baze de date specializate.	Prelegere, conversație, problematizare; utilizare calculator.	1 oră
8. <i>Design</i> -ul primerilor pentru tehnologia PCR.	Prelegere, conversație, problematizare; utilizare calculator.	2 ore
9. Bazele teoretice ale secvențierii genomurilor. Asamblarea genomurilor secvențiate.	Prelegere, conversație, problematizare; utilizare calculator.	4 ore
10. Principii de adnotare/readnotare a genelor și genomurilor. Predicția <i>in silico</i> a genelor. <i>Gene ontology</i>	Prelegere, conversație, problematizare; utilizare calculator.	3 ore
11. Aplicații ale <i>software</i> -ului <i>Genome ARTIST</i> în genetică și genomică.	Prelegere, conversație, problematizare; utilizare calculator.	4 ore
Bibliografie selectivă		
1. Understanding Bioinformatics, Zvelebil M., Baum J. O., 2008. Garland Science, Tylor and Francis Group, LLC.		

2. Bioinformatics – A practical approach, Shui Qing Ye, 2008. Taylor and Francis Group, LLC. 3. Bioinformatics, Westhead D.R., Parish J.H., Twyman R.M., 2002. BIOS Scientific Publishers Ltd, Oxford, UK. 4. Introduction to Genomics, Lesk A.M., 2012. Oxford University Press (UK) - ISBN 13: 978- 0199564354; ISBN 10: 0198745893. 5. Bioinformatics and Functional Genomics, Jonathan Pevsner, 2015, John Wiley & Sons Inc.		
8.2 Seminar/ Laborator	Metode de predare	Nr. Ore/Observații
1. Prezentarea sistemului de operare Linux Mint. Noțiuni de lucru în linia de comandă (<i>shell/bash</i>). Tipuri de fișiere utilizate în bioinformatica aliniierilor de secvențe.	Prezentare în timp real/exerciții practice; utilizare calculator.	2 ore
2. Aplicații practice ale limbajelor de editare text în <i>shell/bash</i> (<i>cat, grep, sed, awk, etc.</i>) pentru analiza și procesarea secvențelor de nucleotide.	Demonstrație în timp real/exerciții practice; utilizare calculator.	1 oră
3. Tehnici de calculare a scorurilor de similaritate pentru aliniamente.	Exerciții practice; utilizare calculator.	1 oră
4. Aplicarea algoritmilor Needleman-Wunsch și Smith-Waterman pentru alinierea secvențelor de nucleotide și respectiv de aminoacizi. Utilizarea practică a unor matrici de substituție pentru aminoacizi (matricea PAM250).	Exerciții practice; utilizare calculator.	1 oră
5. Construirea de tabele <i>hash</i> pentru genomuri. Aplicații practice ale euristiciilor <i>Genome ARTIST, BLAST, BLAT</i> .	Demonstrație în timp real/exerciții practice; utilizare calculator.	1 oră
6. Utilizarea unor aplicații bioinformatică dedicate pentru analiza comparativă de tip <i>multiple alignment</i> (de exemplu: <i>ClustalW, WebLogo, etc.</i>).	Demonstrație în timp real/exerciții practice; utilizare calculator.	1 oră
7. Accesarea practică a unor baze de date precum <i>NCBI, EBI, FlyBase, etc.</i> Descărcarea și prelucrarea genomurilor secvențiate ale unor organisme model experimental, existente în baze de date specializate.	Accesare în timp real a bazelor de date/analiză date în timp real/exerciții practice; utilizare calculator.	1 oră
8. <i>Design</i> de primeri (oligonucleotide) cu <i>software</i> specializate (ex: <i>PearlPrimer, Primer BLAST</i>).	Demonstrație în timp real/exerciții practice; utilizare calculator.	1 oră
9. Asamblarea practică a unor genomuri secvențiate cu <i>software</i> dedicate (ex: <i>Flye, Bowtie2, etc.</i>).	Demonstrație în timp real/exerciții practice; utilizare calculator.	2 ore
10. Aplicații practice de predicție genică/adnotare cu <i>software</i> alternative (ex: <i>Artemis</i>). Analiza și interpretarea unor date de ontologie genică cu <i>software</i> de specialitate (<i>GOrilla, DAVID, etc.</i>).	Demonstrație în timp real/exerciții practice; utilizare calculator.	1 oră
11. Utilizarea aplicației <i>offline Genome ARTIST</i> pentru proiecte avansate de genetică și genomică.	Demonstrație în timp real/exerciții practice; utilizare calculator.	2 ore
Bibliografie selectivă		
6. http://www.ncbi.nlm.nih.gov 7. http://www.ebi.ac.uk 8. http://www.geneontology.org 9. http://genome.ucsc.edu/ 10. http://flybase.org		

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

Cunoștințele teoretice și practice de bioinformatică dobândite în timpul cursului sunt indispensabile în era *omics*/IT și înzestrează absolvenții cu aptitudinile tehnico-științifice necesare pentru a fi competitivi în acest domeniu de specialitate, indiferent că absolvenții vor activa în laboratoare de cercetare sau în cele cu profil medical.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Prezența minimă obligatorie 81%	Teme – evaluare pe parcursul semestrului. Examenul final (în format față-în-față): scris, subiecte tip grilă + rezolvare de probleme. Întrebare/întrebări suplimentare dacă este necesar pentru rotunjirea notei de la examenul scris.	1. Răspunsurile la examenul final = 6 puncte (60 %). 2. Testarea continuă pe parcursul întregului semestru (evaluare teme) = maximum 2 puncte (20%); rezolvarea integrală a tuturor temelor este condiție obligatorie pentru participarea la examenul final. 3. Prezența integrală la cursuri și lucrările practice = maximum 1 punct (10 %). 4. Se acordă din oficiu 1 punct pentru participarea la examenul final, reprezentând 10% din nota maximă, care este 10 (zece).
	Testarea continuă pe parcursul întregului semestru	În condiții speciale, precum pandemiile, examenul va putea fi desfășurat și în varianta <i>online</i> doar dacă această formă de examinare devine obligatorie.	
10.5 Seminar/ Laborator	Prezența minimă obligatorie 81%	desfășurat și în varianta <i>online</i> doar dacă această formă de examinare devine obligatorie.	
	Testarea continuă pe parcursul întregului semestru		
10.6 Standard minim de performanță			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Exprimarea logică, coerentă, în limbajul tehnic specific bioinformaticii. 2. Utilizarea algoritmilor de aliniere de secvențe de tip <i>pairwise alignment</i>. 3. Utilizarea unor <i>software</i> bazate pe euristici de aliniere (<i>BLAST</i> și <i>BLAT</i>). 4. Capacitatea de a accesa și de a descărca genomuri secvențiate. 			
10.7 Mențiuni legate de desfășurarea activităților la disciplina “Probleme avansate de bioinformatică”			
<p>- Prezența la cursuri/seminarii va fi punctată astfel: un punct pentru maximum 2 ore absente; 0,75 p pentru 2 - 4 ore absente; 0,5 p pentru 4 -6 ore absente; 0,25 p pentru 6 - 8 ore absente; dacă un student absentează nemotivat (fără scutire medicală) mai mult de 8 ore, nu va participa la examenul final din sesiune. La lucrarile practice nu se poate lipsi mai mult de 4 ore din cele 8 ore admise. Motivarea medicală a absențelor nu conduce la obținerea punctajului integral acordat pentru prezență, însă permite participarea la examenul final din sesiune.</p> <p>- Predarea temelor după data anunțată conduce la depunctarea progresivă a acestora; astfel, pentru întârziere de o zi = -0,25 p; 2 zile = -0,5 p; 3 zile = -0,75 p; 4 zile = -1 p (însă permite participarea la examenul final din sesiune); temele predate cu o întârziere mai mare de 4 zile sunt acceptate doar în situații motivate medical, sau în alte situații excepționale.</p> <p>- Notele care nu sunt întregi se rotunjesc astfel: de exemplu, nota mai mică (până la 7) sau egală cu 7,49 se rotunjește la 7, nota 7,51 sau mai mare (până la 8) se rotunjește la 8. Dacă nota este, de exemplu, fix 7,5, atunci definitivarea notei nu se face automat, ci în funcție de răspunsul la cel puțin o întrebare suplimentară din materia predată.</p>			

Data completării
29.02.2024

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI
1.2 Facultatea	BIOLOGIE
1.3 Departamentul	GENETICĂ
1.4 Domeniul de studii	BIOLOGIE
1.5 Ciclu de studii	MASTER
1.6 Programul de studii - Calificarea	GENETICĂ APLICATĂ ȘI BIOTEHNOLOGIE

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	PROBLEME ACTUALE DE GENETICĂ UMANĂ II	COD: BGAB1207
2.2 Titularul activităților de curs		
2.3 Titularul activităților de laborator/ seminar		
2.4 Anul de studiu	I	2.5 Semestrul
		II
2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei
		DO
2.8 Tipul disciplinei:	DA	

Tipul evaluării:	Regimul disciplinei:	Tipul disciplinei:
E - Examen	DO - disciplină obligatorie	DA - disciplină de aprofundare
V - Verificare	Dop - disciplină opțională	DCA - disciplină de cunoaștere avansată
	DF - disciplină facultativă	DS - disciplină de sinteză
		SP - stagiul de practică

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					30
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					45
Pregătire seminarii/ laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					25
Tutoriat					14
Examinări					5
Alte activități:					
3.7 Total ore studiu individual	119				
3.8 Total ore pe semestru	175				
3.9 Numărul de credite	7				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 De curriculum	Noțiuni de bază de: Genetică generală, Biologie celulară, Biologie moleculară
4.2 De competențe	Noțiuni de statistică descriptivă; reprezentarea grafică a rezultatelor; Utilizarea echipamentelor, ustensilelor și consumabilelor de laborator; Capacitatea de a pune în practică un protocol; Utilizarea calculatorului și abilități de navigare Internet pentru accesarea bazelor de date

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. De desfășurare a cursului	<p>Sprijin logistic: videoproiector și ecran de proiecție, calculator conectat la internet;</p> <p>Materiale în format electronic care se vor discuta în cadrul cursului;</p> <p>Acțiunile studenților care pot perturba procesul educațional sunt descurajate sau interzise (ex. studenții nu se vor prezenta la cursuri /laboratoare cu telefoanele mobile sau dispozitive de ascultat muzică pornite; în timpul cursului/ laboratorului este descurajată părăsirea sălii în vederea realizării de convorbiri telefonice sau de</p>
--------------------------------	---

	accesare a platformelor de social media).
5.2. De desfășurare a seminarului	<p>Studentii vor avea un feed-back permanent de la cadrul didactic referitor la materiale în format electronic (cu caracter practic) spre care au fost direcționați.</p> <p>Studentii vor realiza activități practice și exerciții interactive.</p> <p>Orarul predării referatelor de laborator este stabilit de către titular de comun acord cu reprezentantul studenților. Cererile de modificare a orarului se vor accepta doar dacă au la bază motive întemeiate. Predarea cu întârziere a referatelor de laborator atrage o depunțată de 1 punct pentru fiecare zi de întârziere.</p> <p>Protocoale și aparate specifice laboratoarelor de biologie moleculară și genetică; calculatorare conectate la internet.</p> <p>Participarea la minim 80% dintre lucrările de laborator este o condiție pentru participarea la examen.</p>

6. Competențele specifice acumulate	
6.1. Competențe profesionale	<p>Cunoașterea, înțelegerea și utilizarea limbajului specific geneticii umane și geneticii judiciare;</p> <p>Utilizarea cunoștințelor de specialitate pentru explicarea și interpretarea unor situații noi;</p> <p>Cunoașterea și înțelegerea modului de selecție a markerilor moleculari utilizați în genetica umană;</p> <p>Capacitatea de a realiza activități de documentare referitoare la fenotipurile de interes și la markerii genetici informativi;</p> <p>Dobândirea de informații referitoare la aspectele etice care însoțesc testarea genetică;</p> <p>Dezvoltarea responsabilității și a aptitudinilor necesare pentru analiza probelor biologice;</p> <p>Cunoașterea principiilor de statistică utilizate pentru analiza datelor genetice.</p>
6.2. Competențe transversale	<p>Să demonstreze interes față de provocările științifice și preocupări pentru perfecționarea profesională prin antrenarea abilităților de gândire critică;</p> <p>Dezvoltarea abilității de a lucra în echipe multidisciplinare;</p> <p>Dezvoltarea abilității de a comunica rezultatele obținute la testele genetice în conformitate cu regulile și reglementările internaționale;</p> <p>Dezvoltarea capacității de utilizare a metodelor moderne de documentare și analiză a datelor de genetică;</p> <p>Dezvoltarea capacității de a rezolva probleme din sfera geneticii umane și de a efectua corelații de tip genotip – fenotip;</p> <p>Însușirea noțiunilor de etică profesională.</p>

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Familiarizarea cu principalele provocări și abordări din domeniul Geneticii Umane
7.2 Obiectivele specifice	<ol style="list-style-type: none"> 1. Înțelegerea noțiunilor generale de genetică umană și genetică judiciară. 2. Înțelegerea modului de selecție a markerilor moleculari informativi pentru efectuarea testelor genetice și a principiilor care guvernează testarea genetică. 3. Înțelegerea noțiunilor de analiză statistică a datelor. 4. Dezvoltarea capacității de a efectua corelații de tip genotip-fenotip.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Nr. Ore/Observații
1. Noțiuni generale de genetică umană. Nomenclatura specifică. Exemple de markeri ADN utilizați în genetica medicală. Prezentare determinismului distrofiei musculare facio- scapulo-humerale.	Prelegere frontală interactivă, suport PPT și video	2
2. Caractere monogenice patologice: determinism, mecanisme fiziopatologice, exemple (diagnostic hipercolesterolemia familială, sindromul Marfan, albinismul ocular și oculocutanat, boala Tay-Sachs). Heterogenitate clinică și heterogenitate genetică (ex. fibroza chistică). Distrofiile musculare Duchenne și Becker.	Prelegere frontală interactivă, suport PPT și video, problematizare	2
3. Genomul mitocondrial. Bolile mitocondriale: particularități fenotipice, corelarea fenotipului cu gradul de heteroplasmie, particularități ale diagnosticului molecular. Neuopatia optică ereditară Leber.	Prelegere frontală interactivă, suport PPT și video, problematizare	2
4. Aberrații cromozomale numerice: frecvență, mecanisme de apariție, exemple de aneuploidii identificate mai frecvent, diagnosticul prenatal și postnatal, riscul de recurență. Consecințele erorilor produse în timpul meiozei 1 și meiozei 2. Mecanisme care explică relația dintre vârstă și erorile din gametogeneză. Disomia uniparentală și izodisomia uniparentală, mecanisme, consecințe patologice, metode de identificare.	Prelegere frontală interactivă, suport PPT și video, problematizare	2
5. Aberrațiilor cromozomale structurale: clasificare, mecanisme de producere, consecințe fenotipice, impactul asupra gametogenezei. Exemple (Sindromul Wolf-Hirschhorn, Sindromul Cri-du-chat).	Prelegere frontală interactivă, suport PPT și video, problematizare	2
6. Mixoploidii. Exemple, mecanisme de apariție, impactul asupra testării genetice. Heteromorfisme. Situsuri fragile comune și situsuri fragile rare; sindroame de	Prelegere frontală interactivă, suport PPT și video, problematizare	2

fragilitate cromozomală. Mutații de novo: impact patogen, dificultăți de identificare, exemple (Neurofibromatoza de tip 1). Poliploidizarea în condiții fiziologice și în condiții patologice.		
7. Sindroame de microdeleție și microduplicație: frecvență, mecanisme de apariție, fenotipuri patologice asociate, exemple (ex. sindromul Willins, Boala Charcot-Marie-Tooth tip 1A), posibilități de testare genetică.	Prelegere frontală interactivă, suport PPT și video, problematizare	2
8. Caractere umane complexe: epidemiologie, etiologie, pleiotropia și arhitectura genetică a bolilor complexe, relații de epistazie, exemple (cancerul mamar, obezitatea).	Prelegere frontală interactivă, suport PPT și video, problematizare	2
9. Mutațiile personale și mutații fondatoare; utilizarea lor pentru ghidarea strategiei de testare genetică.		2
10. Mutațiile dinamice și anticipația. Relația dintre secvențe genetice instabile și patologia umană, exemple (boala Huntington, sindromul X fragil).	Prelegere frontală interactivă, suport PPT și video, problematizare	2
11. Noțiuni introductive de teratogeneză și dismorfologie. Etape cheie ale dezvoltării ontogenetice. Corelarea noțiunilor de teratologie cu cele referitoare la dezvoltarea fetală. Mecanismele de acțiune ale teratogenilor. Sindromul alcool fetal.	Prelegere frontală interactivă, suport PPT și video, problematizare	2
12. Noțiuni introductive de nutrigenetică și farmacogenetică. Reacții adverse la medicamente: cauze, componenta genetică, fenotip metabolizator, exemple.	Prelegere frontală interactivă, suport PPT și video, problematizare	2
13. Medicina personalizată și medicina integrativă: realizări și perspective. Teste genetice utilizate în scop diagnostic, cu valoare predictivă sau prognostic.	Prelegere frontală interactivă, suport PPT și video, problematizare.	2
14. Noțiuni de consiliere genetică. Consilierea genetică premaritală, preconcepțională. Estimarea probabilității rudelor de a avea o mutație prezentă la proband, riscul recurenței bolilor genetice. Pierderile recurente de sarcină: factori de risc materni sau fetal.	Prelegere frontală interactivă, suport PPT și video, problematizare	2
Bibliografie		
1.Strachan T., Read A., Human Molecular Genetics, 5th edition. Garland Science Publishing, 2018.		
2.Rob B., Genetics: Analysis and Principles. 6th Edition, McGraw-Hill Education, 2017		
3.Watson J., Baker T., Bell S., Gann A., Levine M., Losick R., Molecular Biology of the Gene (seventh edition). Cold Spring Harbor Laboratory Press, 2014		
4.Goodwin W., Linacre A., Hadi S., An Introduction to Forensic Genetics, 2nd Edition, 2007.		
5.Butler JM, Fundamentals of Forensic DNA Typing (1st Edition), Academic Press, 2009.		
6.Knowles R, Solving problems in genetics. Springer, 2001.		
8.2 Seminar/ Laborator	Metode de predare	Nr. Ore/Observații
1. Organizarea studiilor genetice: exemple, criterii de includere și excludere din studiu, calcularea puterii studiului, consimțământ informat, probe biologice utilizate.	Studii de caz; Simulare. Dezbateri	2
2. Baze publice de date relevante pentru patologia umană: prezentare (ex. OMIM, Malacard, GLOBOCAN, SNPdb), interogare, identificarea datelor relevante. Nomenclatura mutațiilor și raportarea rezultatelor testelor genetice.	Studii de caz; Interogare baze de date. Dezbateri	2
3. Metode moleculare indirecte utilizate pentru caracterizarea probelor biologice: avantaje, dezavantaje, limitări, interpretarea rezultatelor. Analiza polimorfismului conformațional al monocatenelor, analiza heteroduplexurilor, analiza curbelor de înaltă rezoluție obținute prin topirea moleculelor de ADN. Estimarea stabilității conformerilor în condițiile de reacție (simulare DinaMelt)	Prezentare. Realizare protocol experimental pe grupuri de studenți	2
4. Cariotipul uman patologic: consecințe (clinice și praclinice), realizare, interpretare și raportarea standardizată a rezultatelor. Metode utilizate pentru identificarea microdelețiilor și microduplicațiilor.	Prezentare. Lucrări practice individuale. Dezbateri	2
5. Fenotipuri complexe: conceptul de valoare prag, estimarea contribuției factorilor genetici la apariția fenotipurilor patologice umane. Testarea genetică și estimarea riscului de boală.	Prezentare. Lucrări practice individuale.	2
6. Noțiuni de oncogenetică. Modelul Knudson. Analiza probelor caracterizate prin instabilitate cromozomală, instabilitatea microsateleților sau amplificarea genică. Analiza markerilor moleculari și prognosticul bolilor maligne.	Prezentare. Lucrări practice individuale. Dezbateri.	3
7. Mutații dinamice: metode de analiză, caracterizare, dificultăți care apar la analiza probelor biologice și la interpretarea rezultatelor. Evidențierea instabilității mutațiilor dinamice.	Realizare protocol experimental pe grupuri de studenți	2
8. Evidențierea fenotipului metabolizator și relația cu răspunsul la substanțe farmacologic active. Corelații genotip – fenotip.	Studii de caz. Realizare protocol experimental. Dezbateri	3
9. Pedigree: simbolică, reguli utilizate pentru trasare. Analiza pedigree. Interpretarea rezultatelor.	Studii de caz; lucrări practice individuale.	1
10. Consangvinizarea: consecințe, exemple celebre în istorie, calcularea coeficienților de consangvinizare. Aplicații în cazul bolilor mongenice.	Studii de caz; lucrări practice individuale. Dezbateri pe grupuri de studenți.	2
11. Probabilitatea rudelor de a avea o alelă identică prin origine sau prin condiție. Estimarea riscului recurenței bolii. Exemplificare pentru frați și verișori de gradul	Studii de caz; lucrări practice individuale. Dezbateri pe grupuri de	3

1 și 2.	studenți.	
12. Evidențierea mutațiilor somatice: particularități ale testării genetice, metode utilizate pentru testarea genetică, interpretarea și comunicarea rezultatelor.	Studii de caz. Lucrări practice efectuate de către grupuri de studenți.	2
13. Consilierea genetică. Studiu de caz. Exemplificare pentru bolile maligne.	Studii de caz. Lucrări practice efectuate de către grupuri de studenți	2

Bibliografie

1. W. Richard McCombie, Elaine R. Mardis, James A. Knowles, John D. McPherson (editori), Next-Generation Sequencing in Medicine, Cold Spring Harbor Laboratory Press, 2019.
2. Understanding Genetics. A New York, Mid-Atlantic Guide for Patients and Health Professionals Genetic Alliance; The New York-Mid-Atlantic Consortium for Genetic and Newborn Screening Services. Washington (DC): Genetic Alliance; 2009 Jul 8. ISBN-13: 978-0-9821622-1-7
3. Nutrigenomics and the Future of Nutrition: Proceedings of a Workshop. National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine; Health and Medicine Division; Food and Nutrition Board; Food Forum. Washington (DC): National Academies Press (US); 2018 Jul 25.
4. Anil Aggrawal. Textbook of Forensic Medicine and Toxicology, Avichal Publishing Company; 2014.
5. Roberto Biassoni, Alessandro Raso, Quantitative Real-Time PCR: Methods and Protocols, Humana Press Inc., 2014.
6. James Rogers, Microarrays: Principles, Applications and Technologies, Nova Science Publishers Inc, 2014.
7. Butler JM, Fundamentals of Forensic DNA Typing (1st Edition), Academic Press, 2009.

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

Titularii disciplinei au stabilit conținutul prezentat în această Fișă a Disciplinei coroborând rezultatele obținute în anii anteriori cu problemele prezentate de către alte cadre didactice din domeniu, titulare în alte instituții de învățământ superior, de către membrii Societății Române de Genetică Medicală și ai Societății Europene de Genetică Medicală în cadrul conferințelor anuale precum și de către potențialii angajatori ai specialiștilor în domeniul Geneticii Umane.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Cunoașterea terminologiei utilizate; capacitatea de a sintetiza informația prezentată la curs și de a utiliza adecvat noțiunile de specialitate	Evaluare scrisă (test tip grilă)	60% - Răspunsurile corecte la examen scris 10% - Se acordă din oficiu pentru participarea la examenul final (echivalează cu 1 punct din nota finală maximă, care este 10)
	Înțelegerea condițiilor în care se pot efectua teste genetice; capacitatea de a argumenta strategia de testare genetică și de a înțelege semnificația rezultatelor testelor genetice în funcție de context		
	Înțelegerea rolului componentei genetice în diferite categorii de boli umane. Capacitatea de a efectua corelații de tip genotip-fenotip		
	Înțelegerea principiilor de consiliere genetică		
10.5 Seminar/ Laborator	Însușirea problematicei discutate la laborator;	Testare continuă pe parcursul semestrului	15%
	Capacitatea de a utiliza corect metodele de analiză moleculară prezentate și de a interpreta rezultatele testelor genetice utilizate	Evaluare prezentari, referat, probleme rezolvate, rezultate protocoale realizate	15%
	Pregătire și prezentare referate pe o temă specifică		
10.6 Standard minim de performanță			
Cunoașterea contextului în care se desfășoară activitatea de genetică umană ca disciplină de studiu, care are caracter teoretic și aplicativ. Cunoașterea a minim 50% din informația conținută în curs și 50% din informația prezentată la laborator.			

Data completării

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar

09.02.2024

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI
1.2 Facultatea	BIOLOGIE
1.3 Departamentul	GENETICĂ
1.4 Domeniul de studii	BIOLOGIE
1.5 Ciclu de studii	MASTER
1.6 Programul de studii - Calificarea	GENETICĂ APLICATĂ ȘI BIOTEHNOLOGIE

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	PROBLEME ACTUALE DE GENETICĂ UMANĂ ȘI HEMATOLOGIE (IV)		COD: BGAB2218				
2.2 Titularul activităților de curs							
2.3 Titularul activităților de laborator/ seminar							
2.4 Anul de studiu	II	2.5 Semestrul	II	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	DO
2.8 Tipul disciplinei:	DA						

Tipul evaluării:	Regimul disciplinei:	Tipul disciplinei:
E - Examen	DO - disciplină obligatorie	DA - disciplină de aprofundare
V - Verificare	Dop - disciplină opțională	DCA - disciplină de cunoaștere avansată
	DF - disciplină facultativă	DS - disciplină de sinteză
		SP - stagiul de practică

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	40	din care: 3.5 curs	20	3.6 seminar/laborator	20
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					25
Pregătire seminarii/ laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					25
Tutoriat					10
Examinări					5
Alte activități:					
3.7 Total ore studiu individual	85				
3.8 Total ore pe semestru	125				
3.9 Numărul de credite	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 De curriculum	Noțiuni de bază de: Genetică generală, Biologie celulară, Biologie moleculară
4.2 De competențe	Noțiuni de statistică descriptivă; Utilizarea echipamentelor, ustensilelor și a consumabilelor de laborator; Utilizarea calculatorului și abilități de navigare internet pentru accesarea bazelor de date;

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. De desfășurare a cursului	<p>Suport logistic: videoprojector, ecran de proiecție, calculator conectat la internet pentru a accesa baze publice de date și pentru a prezenta materiale în format electronic;</p> <p>Acțiunile studenților care pot perturba procesul educațional sunt descurajate sau interzise (ex. studenții nu se vor prezenta la cursuri /laboratoare cu telefoanele mobile sau dispozitive de ascultat muzică pornite; în timpul cursului/ laboratorului este descurajată părăsirea sălii în vederea realizării de activități care nu au legătură cu</p>
--------------------------------	--

	desfășurarea cursului).
5.2. De desfășurare a seminarului	<p>Studentii vor realiza activități practice și exerciții interactive și vor avea un feedback permanent de la cadrul didactic referitor la rezultatele obținute.</p> <p>Orarul predării referatelor de laborator este stabilit de către titularul de laborator de comun acord cu reprezentantul studenților. Cererile de modificare a orarului se vor accepta doar dacă au la bază motive întemeiate. Predarea cu întârziere a referatelor de laborator atrage o depunere de 1 punct pentru fiecare zi de întârziere.</p> <p>Protocoale și aparate specifice laboratoarelor de biologie moleculară și genetică; calculatorare conectate la internet.</p> <p>Participarea la minim 80% dintre lucrările de laborator este o condiție pentru participarea la examen.</p>

6. Competențele specifice acumulate	
6.1. Competențe profesionale	Cunoașterea, înțelegerea și utilizarea limbajului specific geneticii umane; Cunoașterea și înțelegerea modului de selecție a markerilor moleculari utilizați pentru testarea genetică și a metodelor de genotipare; Capacitatea de a realiza activități de documentare referitoare la markerii genetici informativi pentru fenotipurile de interes; Dobândirea de informații referitoare la aspectele etice care însoțesc testarea genetică; Dezvoltarea responsabilității și a aptitudinilor necesare pentru analiza probelor biologice; Noțiuni referitoare la consilierea genetică.
6.2. Competențe transversale	Să demonstreze interes față de provocările științifice și preocupări pentru perfecționarea profesională prin antrenarea abilităților de gândire critică; Dezvoltarea abilității de a lucra în echipe multidisciplinare; Dezvoltarea abilității de a comunica rezultatele obținute la teste genetice în conformitate cu regulile și reglementările internaționale; Dezvoltarea capacității de utilizare a metodelor moderne de documentare și analiză a datelor de genetică; Dezvoltarea capacității de a rezolva probleme din sfera geneticii umane și de a efectua corelații de tip genotip – fenotip; Însușirea noțiunilor de etică profesională.

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Familiarizarea cu principalele provocări și abordări din domeniul Geneticii Umane
7.2 Obiectivele specifice	<ol style="list-style-type: none"> 1. Înțelegerea noțiunilor generale de genetică umană. 2. Înțelegerea modului de selecție a markerilor moleculari informativi pentru efectuarea testelor genetice. 3. Înțelegerea noțiunilor de analiză statistică a datelor. 4. Dezvoltarea capacității de a efectua corelații de tip genotip-fenotip. 5. Înțelegerea principiilor care guvernează consilierea genetică.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Nr. Ore/Observații
1. Biomarkeri relevanți pentru patologia umană Clasificarea și caracterizarea biomarkerilor; Utilizarea biomarkerilor pentru screening, diagnostic, predicție, prognostic. Biomarkeri surrogat; Biomarkeri genetici. Etapele dezvoltării biomarkerilor utilizați în practica medicală.	Prelegere frontală interactivă, suport PPT și video	3
2. Metode utilizate în cercetarea genetică umană. Organizarea studiilor clinice; Noțiuni de epidemiologie genetică.	Prelegere frontală interactivă, suport PPT și video, problematizare	2
3. Diagnosticul genetic prenatal și postnatal. Diagnosticul prenatal, preimplantator, preconcepțional sau postnatal: indicații, limitări, riscuri și contraindicații. Metode invazive și non-invazive utilizate pentru diagnosticul prenatal. Noțiuni de citogenetică clinică practică.	Prelegere frontală interactivă, suport PPT și video, problematizare	2
4. Malformații congenitale: exemple, clasificare, determinism. Etapele dezvoltării prenatale.	Prelegere frontală interactivă, suport PPT și video, problematizare	2
5. Organizarea programelor de screening: criterii pentru organizare, scop, teste de screening, evaluare rezultate, limitări. Exemple de programe de screening. Realizări și perspective.	Prelegere frontală interactivă, suport PPT și video, problematizare	2
6. Sinteza hemoglobinei. Hemoglobinopatii. Diagnosticul bolilor hematologice	Prelegere frontală interactivă, suport PPT și video, problematizare	2
7. Hemostaza și transfuziile sanguine		2
8. Anomalii hematooncologice (ex. leucemii, sindroame mieloproliferative). Personalizarea tratamentului în bolile hematooncologice.	Prelegere frontală interactivă, suport PPT și video, problematizare	3
10. Noțiuni de genetică judiciară. Obiective și principii	Prelegere frontală interactivă, suport PPT și video, problematizare	2
Bibliografie		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Strachan T., Read A., Human Molecular Genetics, 5th edition. Garland Science Publishing 2. Teichler-Zallen Doris. To test or not to test: a guide to genetic screening and risk. Rutgers University Press, 2008 3. Nakanishi T, Markwald RR, Baldwin HS, et al., editors. Etiology and Morphogenesis of Congenital Heart Disease: From Gene Function 		

and Cellular Interaction to Morphology [Internet]. Tokyo: Springer; 2016.		
4.Li X, editor. Polycystic Kidney Disease [Internet]. Brisbane (AU): Codon Publications; 2015 Nov.		
5.Jaenisch R, Zhang F, Gage F, editors. Genome Editing in Neurosciences [Internet]. Cham (CH): Springer; 2017.		
6.Institute of Health Economics. Newborn Blood Spot Screening for Galactosemia, Tyrosinemia Type I, Homocystinuria, Sickle Cell Anemia, Sickle Cell/Beta-Thalassemia, Sickle Cell/Hemoglobin C Disease and Severe Combined Immunodeficiency: Costs and Cost Analysis [Internet]. Edmonton, Alberta, Canada: Institute of Health Economics (IHE); 2016 Mar.		
7. National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine; Health and Medicine Division; Board on Health Care Services; Board on the Health of Select Populations; Committee on the Evidence Base for Genetic Testing. An Evidence Framework for Genetic Testing. Washington (DC): National Academies Press (US); 2017 Mar 27.		
8.National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine; National Academy of Medicine; National Academy of Sciences; Committee on Human Gene Editing: Scientific, Medical, and Ethical Considerations. Human Genome Editing: Science, Ethics, and Governance. Washington (DC): National Academies Press (US); 2017 Feb.		
8.2 Seminar/ Laborator	Metode de predare	Nr. Ore/Observații
1. Biomarkeri utilizați în practica medicală. Probe biologice utilizate pentru testarea genetică. Teste de diagnostic. Performanțele unui test de diagnostic.	Prezentare. Interogare baze de date; dezbateră rezultate.	2
2. Evaluarea performanțelor unui test nou în funcție de existența unui criteriu de diagnostic cert sau au unui standard de aur.	Prezentare. Interogare baze de date; dezbateră rezultate.	1
3. Organizarea studiilor bazate pe linkage. Estimarea linkageului dintre markerii genetici. Calcularea D, D' și r2. Blocuri de linkage și polimorfisme țintă. Calcularea linkageului dintre markerii genetici pe baza datelor populaționale. Interpretarea rezultatelor.	Analiza datelor. Interogare baze de date. Dezbateră rezultate.	2
4. Testul transmiterii dezechilibrate. Analiza datelor în PLINK. Organizarea fișierelor .ped	Analiza datelor. Interogare baze de date. Dezbateră rezultate.	1
5. Studii bazate pe asocieri. Gene candidat pozițional și gene candidat funcțional. Teste statistice utilizate. Studii libere de ipoteze -GWS.	Analiza datelor. Interogare baze de date. Dezbateră rezultate	2
6. Testarea markerilor genetici asociați cu dezvoltarea bolilor neuromusculare cu debut perinatal. Studiu de caz - atrofia musculară spinală.	Prezentare; protocol experimental; dezbateră rezultate	1
7. Analiza haplotipurilor. Organizarea fișierelor .arp. Conversia fișierelor. Analiza datelor în SheSis și Arlequin. Estimarea asocierii haplotipurilor cu bolile multifactoriale umane (ex. tumori maligne solide și lichide).	Prezentare; protocol experimental; dezbateră rezultate	2
4. Testarea genetică în cazul bolilor complexe. Biopsia lichidă și biopsia tisulară. Teste de predicție și teste de prognostic. Interpretarea rezultatelor (ex. testarea genetică în cazul cancerului mamar, limfoame).	Prezentare; protocol experimental; dezbateră rezultate.	2
5. Diagnosticul bolilor hematocologice. Corelații genotip- fenotip	Prezentare; protocol experimental; Studii de caz; Dezbateră.	2
6. Testarea genetică și personalizarea tratamentului în bolile oncologice (ex. leucemii, cancer pulmonar)	Studii de caz; lucrări practice individuale. Dezbateră rezultate	3
7. Profilul genetic utilizat în genetica judiciară. Sistemele CODIS și SGM+.	Prezentare; Dezbateră.	2
Bibliografie		
1. Nelson HD, Pappas M, Cantor A, et al. Risk Assessment, Genetic Counseling, and Genetic Testing for BRCA1/2-Related Cancer in Women: A Systematic Review for the U.S. Preventive Services Task Force; 2019.		
2. Rockville (MD): Agency for Healthcare Research and Quality (US); 2019 Aug		
3. Kewal K. Jain. The Handbook of Biomarkers. Second Edition. Humana Press. 2017		
4. Committee on Policy Issues in the Clinical Development and Use of Biomarkers for Molecularly Targeted Therapies; Board on Health Care Services; Institute of Medicine; National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. Washington (DC): Biomarker Tests for Molecularly Targeted Therapies Key to Unlocking Precision Medicine. Laurene A. Graig, Jonathan K. Phillips, and Harold L. Moses. National Academies Press (US); 2016 Jun 30.		
5. Teichler-Zallen Doris. To test or not to test: a guide to genetic screening and risk. Rutgers University Press, 2008.		
6. Nelson HD, Cantor A, Humphrey L, et al. Screening for Breast Cancer: A Systematic Review to Update the 2009 U.S. Preventive Services Task Force Recommendation [Internet]. Rockville (MD): Agency for Healthcare Research and Quality (US); 2016 Jan. (Evidence Syntheses, No. 124.)		

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

Titularii disciplinei au stabilit conținutul prezentat în această Fișă a Disciplinei coroborând rezultatele obținute în anii anteriori cu problemele prezentate de către alte cadre didactice din domeniu, titulare în alte instituții de învățământ superior, de către membrii Societății Române de Genetică Medicală și ai Societății Europene de Genetică Medicală în cadrul conferințelor anuale precum și de către potențialii angajatori ai specialiștilor în domeniul Geneticii Umane.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de	10.3 Pondere din nota finală
----------------	---------------------------	----------------	------------------------------

		evaluare	
10.4 Curs	Cunoașterea terminologiei utilizate; Cunoaștere metodologiei de cercetare utilizată în genetica umană; Capacitatea de a sintetiza informația prezentată la curs și de a utiliza adecvat noțiunile de specialitate.	Evaluare scrisă (test tip grilă)	Participarea la examenul final este condiționată de rezolvarea tuturor temelor acordate. 60% - Răspunsurile corecte la examen scris 10% se acordă din oficiu pentru participarea la examenul final (echivalează cu 1 punct din nota finală maximă care este 10)
	Înțelegerea diferențelor dintre testele de screening și testele utilizate pentru diagnosticul bolilor genetice umane; Înțelegerea condițiilor în care se pot efectua aceste teste.		
	Înțelegerea rolului pe care îl are componenta genetică în patologia perinatală.		
	Înțelegerea impactului testării genetice în personalizarea tratamentului		
10.5 Seminar/ Laborator	Înșușirea problematicei discutate la laborator;	Testare continuă pe parcursul semestrului	15%
	Capacitatea de a utiliza corect metodele de testare genetică și de a interpreta rezultatele obținute.		
	Pregătire și prezentare referate pe o temă specifică	Evaluare prezentări, referat, probleme rezolvate, rezultate protocoale realizate	15%
	Capacitatea de a argumenta deciziile luate și de a evalua argumentele prezentate de către alții. Capacitatea de a diferenția utilizarea biomarkerii de screening, diagnostic, predicție și prognostic.		
10.6 Standard minim de performanță			
Cunoașterea contextului în care se desfășoară activitatea de genetică umană ca disciplină de studiu, care are caracter teoretic și aplicativ. Cunoașterea a minim 50% din informația conținută în curs și 50% din informația prezentată la laborator. Înțelegerea și utilizarea coerentă a terminologiei de specialitate.			

Data completării

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar

09.02.2024