

# MASTER BIOINFORMATICĂ MEDICALĂ

Universitatea din București, Facultatea de Biologie



Bd. Mihail Kogălniceanu, nr. 36-46, sector 5 | 050107, București, ROMÂNIA  
Tel.: (+4) 021 307 73 00 | Fax: (+4) 021 313 17 60  
E-mail: office@g.unibuc.ro | Website: www.unibuc.ro

## Fișele disciplinelor

### FIȘA DISCIPLINEI

#### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2 Facultatea	Biologie
1.3 Departamentul	Anatomie, Fiziologie Animală și Biofizică
1.4 Domeniul de studii	Biologie
1.5 Ciclul de studii	Master profesional
1.6 Programul de studii - Calificarea	Bioinformatică Medicală

#### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Metode de secvențiere și analiză genomică și transcriptomică (Cod BBIM1101)						
2.2 Titularul activităților de curs							
2.3 Titularul activităților de laborator/seminar							
2.4 Anul de studiu	1	2.5 Semestrul	I	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	DO
						2.8 Tipul disciplinei	DCA

Tipul evaluării:	Regimul disciplinei:	Tipul disciplinei:
E - Examen V - Verificare	DO - disciplină obligatorie Dop - disciplina opțională DF - disciplină facultativă	DA - disciplină de aprofundare DCA - disciplină de cunoaștere avansată 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/ Total ore online din planul de învățământ	30 26	din care: 3.5 curs -față în față -online (57%)	12 16	3.6 seminar/laborator -față în față -online (35%)	18 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					24
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					30
Tutoriat					10
Examinări					7
Alte activități					4
<b>3.7 Total ore studiu individual</b>	<b>100</b>				

**MASTER BIOINFORMATICĂ MEDICALĂ**  
Universitatea din București, Facultatea de Biologie

<b>3.9 Total ore pe semestru</b>	156
<b>3.10 Numărul de credite</b>	6

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

4.1 De curriculum	Biochimie, Biologie Celulara Si Moleculara
4.2 De competențe	Tehnici biochimice de baza (pipetare, preparare solutii)

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

5.1. De desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> <li>Amfiteatru/sala cu minimum 40 locuri, computer, videoproiector, ecran de proiecție, tablă de scris</li> </ul>
5.2. De desfășurare a laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> <li>Laborator, materiale și aparatură specifice investigațiilor de genomica si transcriptomica</li> </ul>

**6. Competențele specifice acumulate**

C o m p e t e n ț e p r o f e s i o n a l e	<ul style="list-style-type: none"> <li>intelegerea principiilor fundamentale ale genomicii si transcriptomicii</li> <li>identificarea de termeni, relatii, procese si intelegerea de fenomene specifice</li> <li>utilizarea unor metode, tehnici si instrumente de investigare specifice genomicii si transcriptomicii</li> <li>relationari intre diferite tipuri de reprezentari, intre reprezentari si obiecte</li> <li>descrierea unor sisteme, procese, fenomene</li> <li>capacitatea de a transpune în practica cunostintele dobandite - formarea de abilitati de studiu in genomica si transcriptomica</li> </ul>
C o m p e t e n ț e t r a n s v e r s a l e	<ul style="list-style-type: none"> <li>manifestarea unei atitudini pozitive și responsabile față de domeniul științific.</li> <li>dezvoltarea spiritului de echipă prin colaborare în rezolvarea unor probleme teoretice și practice.</li> <li>stimularea colaborării cu specialiști din domenii similare.</li> <li>integrarea cunoștințelor și abilităților dobandite cu cele furnizate de alte discipline.</li> </ul>

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> <li>dezvoltarea cunostintelor privind modalitatile tehnice si metodologice de analiza a genomului si a expresiei acestuia la nivelul moleculelor de ARN atat la procariote cat si la eucariote</li> </ul>
---------------------------------------	--

# MASTER BIOINFORMATICĂ MEDICALĂ

Universitatea din București, Facultatea de Biologie

	<ul style="list-style-type: none"><li>● împreună cu celelalte discipline asigură implementarea și formarea unor concepte complexe privind modalitățile de identificare a modificărilor care apar la nivel genomic și post-genomic.</li></ul>
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"><li>● cunoașterea și utilizarea adecvată a noțiunilor specifice disciplinei de genomica și transcriptomica</li><li>● capacitatea de a transpune în practică cunoștințele dobândite - formarea de abilități de studiu în genomica și transcriptomica</li></ul>

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Nr. Ore/Observații
<p><b>1. Genomica aplicată:</b></p> <p>1.1. Analiza modificărilor cromozomiale</p> <p>1.1.1. Tehnici de hibridizare in situ: FISH, PRINS</p> <p>1.1.2. Hibridizare genomică comparativă (CGH și CGH-array)</p> <p>1.1.3. Clonarea diferențiată</p> <p>1.1.4. Tehnici de determinare a conținutului total de ADN: Citometrie în flux; Microscopie: optică, de fluorescență, fluorescent cu microdisecție, confocală; Imunoprecipitarea cromatinei ChIP-chip</p> <p>1.2. Analiza de mutații și mutageneză dirijată: ASO, DGGE, TGGE, SSCP, clivare chimică, secvențiere</p> <p>1.3. Modalități de amplificare și secvențiere genom</p> <p>1.3.1. PCR și variantele sale: Rapel principiu PCR, „Nested”- PCR pentru fragmente mari „long PCR”, PCR specific pentru anumite alele; PCR multiplex, PCR de microsateleți, PCR „touchdown”, PCR asimetric (Late PCR), RACE-PCR, PCR aleator (RAPD -Random Amplified Polymorphic ADN), AP-PCR (Arbitrary Primers-PCR), DAF (ADN Amplification Fingerprinting), PCR cantitativ, PCR cantitativ (Q-PCR) și aplicațiile sale.</p> <p>1.3.2. Aplicații PCR: studii de corelații genetice, pierderi alelice, diagnostic maladii genetice, monitorizare terapie cancer, Detectarea infecțiilor bacteriene și virale, determinarea sexului în celulele prenatale, “screening” pentru animale transgenice, etc</p> <p>1.4. Secvențiere și aplicații</p> <p>1.4.1. Metode de Secvențiere clasice</p> <p>1.4.2. Metode de Secvențiere NGS</p> <p>1.4.3. Metode de secvențiere de generația a treia</p> <p>1.4.4. Consecințele practice ale secvențierii genomului uman</p> <p>1.4.5. Aplicații secvențiere în evaluarea genomică a speciilor vegetale</p> <p>1.4.6. Aplicații secvențiere în evaluarea genomică a speciilor animale</p> <p>1.5. Evaluarea proceselor epigenetice</p> <p>1.5.1. Metilarea ca modificare epigenetică</p>	<p>prezentare Power Point bazată pe prelegere, conversație, problematizare</p>	<p>14</p>

# MASTER BIOINFORMATICĂ MEDICALĂ

Universitatea din București, Facultatea de Biologie

<p>1.5.2. Strategii de evidentiare a metilării și aplicațiile acestora: RLGS-, „Restriction Landmark Genome Scanning”, secvențiere bisulfidică, MSP - „Methylation-specific PCR”, CGH și CGH „array” pentru identificarea zonelor metilate</p> <p>1.5.3. Alte modificări epigenetice (acetilare, fosforilare, sumoilare, etc)</p> <p>1.5.4. Strategii de evidentiare a acetilării și aplicațiile acestora</p> <p>1.6. Identificare polimorfism și genotipare (analiza SNP și aplicații, genotipare utilizând markeri microsateliti la diferite specii de animale și om,</p> <p>1.6.1. Influența polimorfismului asupra expresiei genelor</p> <p>1.7. Microsisteme și aplicațiile lor (LCM –Laser capture microdissection, Chip-uri ADN)</p>		
<p><b>2. Transcriptomica aplicată:</b></p> <p>2.1. Structura generală a genelor la organismele procariote și eucariote-rapel</p> <p>2.2. Revoluție în cadrul genomului de la eucariote</p> <p>2.3. Transcriptom - unitate dinamică: Context genetic; Stadiul dezvoltării celulare: ciclul celular, timpul; Dezvoltare celulară in vivo versus in vitro.</p> <p>2.4. Modalități de studiu transcriptom</p> <p>2.4.1. Tehnici bazate pe secvențierea masivă: SAGE (serial analysis of gene expression) ; MPSS (massively parallel signature sequencing)</p> <p>2.4.2. Tehnici bazate pe migrarea în gel: produsii reacției PCR aleatoare al ADNc pentru DD (differential display), produsii PCR ai ADNc restranși/clonați pentru cDNA-AFLP (cDNA-amplified restriction fragment polymorphism)</p> <p>2.5. Tehnici bazate pe hibridizare : DNA-arrays</p> <p>2.5.1. Strategii generale Northern-Blot și DNA-arrays</p> <p>2.5.2. Strategii de fabricare DNA-arrays: fotolitografie, sinteza „in situ” oligonucleotide,</p> <p>2.5.3. Principalele tipuri de DNA-arrays (macroarrays, microarrays, oligochips)</p> <p>2.5.4. Interpretare și normalizare rezultate</p> <p>2.6. Metode generale de cuantificare a transcripției: Northern blot și aplicațiile sale; ISH (in situ hibridizare); RNA-se protection assays; Analiza splicingului alternativ; RNA binding protein și identificarea transcripților țintă; Cuantificarea genică folosind real-time PCR (Tipuri de cuantificări Real-Time, Aparat/sisteme de detecție, Metode de detecție pentru analiza expresiei genelor prin Q-RT-PCR, Aplicații Q-PCR și Q-RT-PCR).</p> <p>2.7. ARNi și microARN</p> <p>2.7.1.Strategii de analiză a ARNi și microARN</p> <p>2.7.2. Utilizarea ARNi și microARN în aplicații biomedicale</p>	<p>prezentare Power Point bazată pe prelegere, conversație, problematizare</p>	<p>14</p>
<p><b>Bibliografie:</b></p> <p>1. Bruce R. Korf, Mira B. Irons, Human Genetics and Genomics, Wiley John and Sons, 2013</p> <p>2. Chandan K. Sen., Ed., MicroRNA in Regenerative Medicine, Academic Press Inc., San Diego, 2015, 1288 pag., ISSN: 9780124055445</p> <p>3. Jeremy W. Dale; Malcolm von Schantz; Nicholas Plant, From Genes to Genomes: Concepts and Applications of DNA Technology, Wiley–Blackwell, Chichester, United Kingdom, 2011</p>		

# MASTER BIOINFORMATICĂ MEDICALĂ

Universitatea din București, Facultatea de Biologie

<p>4. David P. Clark., Nanette J. Pazdernick, Molecular Biology, Academic Press., Elsevier 2013</p> <p>5. Jiaqian Wu, Characterize mammalian transcriptome complexity, LAP Lambert Acad. Publ, 2011 James Rogers Ed., Microarrays: Principles, Applications and Technologies, Nova Science Publishers Inc., New York, 2014, 329 pg., ISBN: 9781629486697</p> <p>6. Tore Samuelsson, Genomics and Bioinformatics: An Introduction to Programming Tools for Life Scientists, Cambridge Univ Pr, 2012</p> <p>7. Chandan K. Sen, Ed., MicroRNA in Regenerative Medicine, Academic Press Inc, San Diego, 2015, 1288 pg., ISBN: 9780124055445</p> <p>8. Wu Wei, Ed., MicroRNA and Cancer, Humana Press Inc., Totowa, NJ, 2010, ISBN: 9781607618621</p> <p>8. Roberto Biassoni, Alessandro Roso, Quantitative Real-Time PCR: Methods and Protocols, Humana Press Inc., 2014, Totowa, NJ 231 pg., ISBN: 9781493907328</p> <p>9. Pietro Hiram Guzzi, Ed., Microarray Data Analysis: Methods and Applications, Humana Press Inc., Totowa, NJ, Editia 2, rev, 2015, 200 pg., ISBN: 9781493931729</p> <p>10. Young Min Kwon, Steven C. Ricke, Eds, High-Throughput Next Generation Sequencing: Methods and Applications, Humana Press Inc, Totowa, NJ, 2011, 308pg., ISBN: 9781617790881</p> <p>11. Henrik Nielsen, RNA: Methods and Protocols, Humana Press, 2010</p> <p>12. 13. Mathieu Rederstorff Ed., Small Non-Coding RNAs: Methods and Protocols, Humana Press Inc., Torowa, NJ, 2015, 238 pg., ISBN: 9780124055445.</p>		
<b>8.2 Laborator</b>	Metode de predare	Nr. Ore/Observații
1. Rapel cunostinte anterioare privind structura genomului si expresia genelor procarote si eucariote	conversație, problematizare	2
2. Comparatie intre strategiile generale de analiza genomica si transcriptomica	conversație, problematizare	2
3. PCR in gradient de temperatura pentru evaluarea temperaturii optime de anelare a primerilor	lucrul direct cu studentul bazat pe prezentarea si realizarea practica a metodelor (principii, mod de lucru, evidentierea principalelor etape, modul de lucru cu aparatele, modul de evaluare si interpretare a rezultatelor obtinute)	6
4. qPCR ca metoda de evaluare a expresiei genice	lucrul direct cu studentul bazat pe prezentarea si realizarea practica a metodelor (principii, mod de lucru, evidentierea principalelor etape, modul de lucru cu aparatele, modul de evaluare si interpretare a rezultatelor obtinute)	12
5. Analiza de articole pe subiecte de patologie moleculara si prezentare referate	Identificarea interconexiunilor	6

**MASTER BIOINFORMATICĂ MEDICALĂ**  
Universitatea din București, Facultatea de Biologie

	dintre diferitele tipuri de maladii prin lucrul direct cu literatura de specialitate	
--	--	--

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

- Conținutul cursului este în acord cu cel al cursurilor din alte universități occidentale, informația este actualizată la zi și adaptată nivelului de pregătire de bază al studenților.
- Pregătirea profesională în vederea dobândirii abilităților practice de lucru care va reprezenta un avantaj al acestor studenți în competițiile pentru ocuparea unui post în Laboratoarele de specialitate și în Institutetele 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 60%.	Evaluare orală și scrisă	50%
	Capacitatea de a identifica și enunța corect problemele actuale privind genomica și transcriptomica din punctul de vedere al identificării modalităților de analiză și testare		
10.5 Laborator	Prezența la laborator – 100%.	Colocviu/ Prezentare orală	50%
	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.		
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Cunoașterea a 50% din informația conținută în curs</li><li>• Cunoașterea a 50% din informația de la laborator</li></ul>			

Data completării 1.09.2023.

Data avizării în departament 9.09.2023.

# MASTER BIOINFORMATICĂ MEDICALĂ

Universitatea din București, Facultatea de Biologie

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2 Facultatea	Biologie
1.3 Departamentul	Anatomie, Fiziologie Animală și Biofizică
1.4 Domeniul de studii	Biologie
1.5 Ciclul de studii	Master profesional
1.6 Programul de studii - Calificarea	Bioinformatică Medicală

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei				Toxicologie experimentală și computațională (Cod BBIM1102)			
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	2.9 Regimul disciplinei	DO
2.8. Tipul disciplinei							DC A

Tipul evaluării:	Regimul disciplinei:	Tipul disciplinei:
E - Examen V - Verificare	DO - disciplină obligatorie Dop - disciplina opțională DF - disciplină facultativă	DA - disciplină de aprofundare DCA - disciplină de cunoaștere avansată 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	30	din care: 3.5 curs -față în față	12	3.6 seminar/laborator -față în față	18
	26	-online (57%)	16	-online (35%)	10
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					20
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					20
Tutoriat					2
Examinări					2
Alte activități					
<b>3.7 Total ore studiu individual</b>	84				
<b>3.8 Total ore pe semestru</b>	140				
<b>3.9 Numărul de credite</b>	5				

### 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"> <li>Cursul se va desfășura în sălile de curs (amfiteatre) Facultatea de Biologie, Universitatea din București</li> </ul>
--------------------------------	---

# MASTER BIOINFORMATICĂ MEDICALĂ

Universitatea din București, Facultatea de Biologie

5.2. De desfășurare a laboratorului	<ul style="list-style-type: none"><li>• Laboratorul se va desfășura în laboratoarele de ecologie și bioinformatică (Facultatea de Biologie, Universitatea din București) unde studenții vor avea acces la infrastructura specifică, baze de date de toxicologie și software specializate</li></ul>
-------------------------------------	--

6. Competențele specifice acumulate	
C o m p e t e n ț e p r o f e s i o n a l e	<ul style="list-style-type: none"><li>• Capacitatea de a descrie obiectul de studiu al bioinformaticii aplicate în studiul toxicologiei compușilor chimici cu diverse aplicabilități -medicină, industria farmaceutică, industria alimentară.</li><li>• Înțelegerea și interpretarea judicioasă a descriptorilor toxicologici obținuți prin metode experimentale și computaționale</li><li>• Înțelegerea și interpretarea judicioasă a dozelor maxime de toxicitate a compușilor medicamentoși și cei utilizați în industria alimentară</li><li>• Înțelegerea și interpretarea judicioasă a toxicității sistemelor de eliberare a medicamentelor și al altor produse</li></ul>
C o m p e t e n ț e t r a n s v e r s a l e	<ul style="list-style-type: none"><li>• Dezvoltarea capacităților de a utiliza informația primită în cadrul altor discipline –farmacologie clinică, farmacologie preclinică, biochimie, ecologie, etc.</li><li>• Utilizarea sistemelor informatice pentru gestionarea și analiza datelor specifice biologiei</li></ul>

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"><li>• Însusirea noțiunilor de baza ale toxicologiei precum și manipularea judicioasă a tehnicilor bioinformaticice și experimentale utilizate în detectarea proprietăților toxicologice</li></ul>
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"><li>• Capacitatea de analiză, evaluare și înregistrare a reacțiilor adverse ale medicamentului, xenobioticelor, pesticidelor, etc,</li><li>• Abilitatea de întocmire și transmitere raportului de caz.</li><li>• Însușirea normelor naționale și europene în domeniul farmacovigilenței</li></ul>



**MASTER BIOINFORMATICĂ MEDICALĂ**  
Universitatea din București, Facultatea de Biologie

**8. Conținuturi**

<b>8.1 Curs</b>	Metode de predare	Nr. Ore/Observații
1. Introducere în toxicologie computațională	prelegere, conversație, problematizările	2
2. Identificarea metodelor bioinformatic de evaluare a toxicității compusilor chimici de sinteză și naturali	prelegere, conversație, problematizările	2
3. Determinarea profilului toxicologic al compusilor chimici prin utilizarea metodelor <i>in silico</i>	prelegere, conversație, problematizările	2
4. Determinarea profilului toxicologic al compușilor chimici prin utilizarea metodelor fizico-chimice	prelegere, conversație, problematizările	2
5. Identificarea proprietăților toxicologice ale compușilor chimici la nivel organismului uman-hepatotoxicitatea, cardiotoxicitatea, toxicitatea la nivelul pielii-metode <i>in silico</i>	prelegere, conversație, problematizările	4
6. Identificarea proprietăților toxicologice ale compușilor chimici la nivelul altor specii –specii acvatice, plante	prelegere, conversație, problematizările	4
7. Identificarea bazelor de date utile pentru identificarea citotoxicității, mutagenității și carcinogenității compușilor chimici cu aplicabilitate în medicină, industria alimentară.	prelegere, conversație, problematizările	4
8. Metode experimentale utile pentru identificarea toxicității, compusilor chimici cu aplicabilitate industria alimentară.	prelegere, conversație, problematizările	4
9. Factorii care pot influența apariția efectelor adverse ale diferitelor produse medicamentoase.	prelegere, conversație, problematizările	2
10. Bibliografie 1. Nath Roy D, Goswami R, Pal A <a href="#">Nanomaterial and toxicity: what can proteomics tell us about the nanotoxicology?</a> Xenobiotica. 2017 Jul;47(7):632-643. 2. Rudik AV, Bezhentsev VM, Dmitriev AV, Druzhilovskiy DS, Lagunin AA, Filimonov DA, Poroikov VV, <a href="#">MetaTox: Web Application for Predicting Structure and Toxicity of Xenobiotics' Metabolites.</a> J Chem Inf Model. 2017 Apr 24;57(4):638-642 3. <a href="http://ltoox.org/mapp/toxicity-endpoints-tests/ecotoxicity/">ltoox.org/mapp/toxicity-endpoints-tests/ecotoxicity/</a>		
<b>8.2 Laborator</b>	Metode de predare	Nr. Ore/Observații

# MASTER BIOINFORMATICĂ MEDICALĂ

Universitatea din București, Facultatea de Biologie

1. Accesarea bazei de date TOX-PREDICTION	Lucru pe grupe, discuții	4
2. Accesarea bazei de date admetsar 2	Lucru pe grupe, discuții	4
3. Accesarea bazei de date SwissADME	Lucru pe grupe, discuții	4
4. Aplicarea metodelor cheminformaticice in determinarea toxicitatii	Lucru pe grupe, discuții	4
5. Studii de caz-toxicitatea compusilor chimici in apa	Lucru pe grupe, discuții	4
6. Studii de caz-toxicitatea compusilor chimici in medicina	Lucru pe grupe, discuții	4
7. Studii de caz-toxicitatea compusilor chimici in sol	Lucru pe grupe, discuții	4
8. Bibliografie		
1. <a href="http://tox.charite.de/protoc_II/index.php?site=compound_input">http://tox.charite.de/protoc_II/index.php?site=compound_input</a>		
2. <a href="http://lmmd.ecust.edu.cn/admetsar2">http://lmmd.ecust.edu.cn/admetsar2</a>		
3. <a href="http://www.swissadme.ch/">http://www.swissadme.ch/</a>		
4. <a href="https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/">https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/</a>		

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

- Conținutul cursului este asemănător cu cel al cursurilor din alte universități occidentale, informația este actualizată și ține seama de nivelul de pregătire de bază al masteranzilor.
- Cursul cuprinde aspecte teoretice și practice referitoare la studiul toxicității unui număr mare de compuși chimici cu diferite aplicabilități pentru eficientizarea cercetării biomedicale.
- Cursul și lucrările practice sunt în acord cu European Syllabus și evoluția metodologiilor și tehnologiilor moderne care stau la baza evaluărilor toxicologice-experimentale și computaționale și prin conținutul său urmărește armonizarea cu cerințele Uniunii Europene privind formarea specialiștilor bioinformaticieni

## 10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	capacitatea de a interpreta corect rezultatele obținute	Examen scris	75%
10.5 Laborator	capacitatea de a obține rezultate reproductibile și de a interpreta corect rezultatele obținute	Examinare orală	25%
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Cunoașterea a 50% din informația conținută în curs</li><li>• Cunoașterea a 50% din informația de la laborator</li></ul>			

Data completării 1.09.2023.

Data avizării în departament 9.09.2023.

# MASTER BIOINFORMATICĂ MEDICALĂ

Universitatea din București, Facultatea de Biologie

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2 Facultatea	Biologie
1.3 Departamentul	Anatomie, Fiziologie Animală și Biofizică
1.4 Domeniul de studii	Biologie
1.5 Ciclul de studii	Master profesional
1.6 Programul de studii - Calificarea	Bioinformatică Medicală

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei		Limbaje de programare utilizate în bioinformatică (Cod BBIM1103)					
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	2.10 Regimul 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	30	din care: 3.5 curs		3.6 seminar/laborator	
	26	-față în față	12	-față în față	18
		-online (57%)	16	-online (35%)	10
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					56
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					30
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					20
Tutoriat					2
Examinări					2
Alte activități					
<b>3.7 Total ore studiu individual</b>	110				
<b>3.9 Total ore pe semestru</b>	150				
<b>3.10 Numărul de credite</b>	5				

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

4.1 De curriculum	Operare pe calculator
4.2 De competențe	Functii matematice elementare

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

5.1. De desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cursul se va desfășura în laboratorul de bioinformatică unde studenții vor avea acces la calculatoare</li> </ul>
5.2. De desfășurare a laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lucrările practice se desfășoară în laboratorul de bioinformatică iar studenții vor avea acces la calculatoare</li> </ul>

# MASTER BIOINFORMATICĂ MEDICALĂ

Universitatea din București, Facultatea de Biologie

	<p>pentru a lucra în programele specifice ( python, biopython, linux, biolinux, R, VMD, etc.) de bioinformatică</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Suport logistic (minimum 7 calculatoare cu sistem de operare Windows 10) si Ubuntu, acces la Internet</li><li>• Participarea obligatorie a studenților la minim 80% din seminarii</li></ul>
--	---

## 6. Competențele specifice acumulate

<b>C o m p e t e n ț e p r o f e s i o n a l e</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• capacitatea de rezolvare a problemelor complexe în analiza și interpretarea datelor obținute în activitatea de laborator clinic</li><li>• capacitatea de a formula o ipoteză statistică pe baza unei ipoteze logice (științifice)</li><li>• capacitatea de a alege și utiliza cele mai potrivite metode bioinformatică în funcție de natura datelor disponibile</li><li>• aplicarea metodelor bioinformatică în rezolvarea problemelor practice</li></ul>
<b>C o m p e t e n ț e t r a n s v e r s a l e</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• abilitatea de comunicare în scris utilizând tehnologia informației</li><li>• dezvoltarea capacității de a aborda probabilistic fenomenele și procesele naturale ce se manifestă cu o mare variabilitate</li><li>• utilizarea cunoștințelor de analiză bioinformatică în contexte noi</li></ul>

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<p>Bioinformatica a devenit un instrumente esențial de lucru pentru practicianul din domeniul biomedical modern.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Obiectivul principal al acestei discipline îl constituie familiarizarea studenților cu limbaje actuale de programare din bioinformatica, în scopul utilizării eficiente și automatizate a unor protocoale statistice cu aplicații în planificarea analizelor de laborator și prelucrarea rezultatelor obținute</li></ul>
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"><li>•</li></ul>

**MASTER BIOINFORMATICĂ MEDICALĂ**  
Universitatea din București, Facultatea de Biologie

**8. Conținuturi**

<b>8.1 Curs</b>	Metode de predare	Nr. Ore/Observații
1. Python si Biophyton, instalare, aplicatii Variabile, operatii de intrare/iesire	Învățare problematizată. Simulare	2
2. Expresii booleane; bucle si iteratii	Învățare problematizată. Simulare	2
3. Fisiere si variabile de tip string. Functii	Învățare problematizată. Simulare	2
4. Biblioteca standard, module, pachete	Învățare problematizată. Simulare	2
5. Vizualizarea datelor si crearea simularilor	Învățare problematizată. Simulare	2
6. Clase si programarea orientata pe obiect	Învățare problematizată. Simulare	2
7. Algortimi de cautare si sortare. Lucrul cu secvente de proteine si acizi nucleici.	Învățare problematizată. Simulare	2
8. Fisere de tip PDB	Învățare problematizată. Simulare	2
9. Lucrul cu Bio.PopGen, modulul de genetica populationala	Învățare problematizată. Simulare	2
10. Modulul de filogenetica Bio.Phylo	Învățare problematizată. Simulare	2
11. Metode de tip "supervised learning".	Învățare problematizată. Simulare	2
12. Modulul grafic Bio.Graphics pentru reprezentari de genom	Învățare problematizată. Simulare	2
<b>Bibliografie:</b> 1. Python course in Bioinformatics, Katja Schuerer, Catherine Letondal, disponibila la <a href="https://www.researchgate.net/publication/250854301_Python_course_in_Bioinformatics">https://www.researchgate.net/publication/250854301_Python_course_in_Bioinformatics</a> 2. Tutorial de Biopython disoportunibil la <a href="http://biopython.org/DIST/docs/tutorial/Tutorial.pdf">http://biopython.org/DIST/docs/tutorial/Tutorial.pdf</a>		
<b>8.2 Laborator</b>	Metode de predare	Nr. Ore/Observații
1. Concatenarea, secvente de nucelotide si complementul, transcrierea, translata. Compararea secventelor, mutatii. Campul (obiectul) de adnotare din FASTA si GenBank.	Învățare problematizată. Simulare. Studiu de caz	2
2. Compararea secventelor. Citirea secventelor si trecerea secventelor spre alte module de analiza. Extragerea datelor.	Învățare problematizată.	2

# MASTER BIOINFORMATICĂ MEDICALĂ

Universitatea din București, Facultatea de Biologie

	Simulare. Studiu de caz	
3. Secvente si diverse formate de fisiere (FASTA, GenBnk, etc.). Fisiere comprimate. Obținerea secventelor de pe Internet. Scrierea secventelor. Convertirea între diverse formate de fisier	Învățare problematizată. Simulare. Studiu de caz	2
4. Utilitare de aliniere (ClustalW, MUSCLE, EMBOSS) BLAST pe Internet sau local, BLAST+ de la NCBI. Utilizarea output-ului de la BLAST. PSI-BLAST 5. Conectarea cu diverse baze de date (Entrez- Pubmed, Swiss-Prot, ExPaSy, SCOP, etc.). Utilizarea bazei de date Entrez de la NCBI. Obținerea de informațiilor de la NCBI. Cautarea în baza de date NCBI. "Download"-ul unei înregistrări complete din NCBI. Cautări de câmpuri relateate, obținerea sugerarilor de "spelling"	Învățare problematizată. Simulare. Studiu de caz	2
6. Lucrul cu fisiere XML si HTML. Exemple (PubMed si Medline, Entrez de nucleotide, înregistrări de Genbank. Cautări pentru citări.	Învățare problematizată. Simulare. Studiu de caz	2
7. Citirea si scrierea fisierelor de structura cristalina.. Reprezentarea structurilor 3D (Atom/Residue/Chain/Model). Extragerea câmpurilor specifice din structura . Dezordine, hetero, water	Învățare problematizată. Simulare. Studiu de caz	2
8. Analiza structurilor, masuratori de distante, unghiuri, contacte atom-atom, suprapunerea structurilor. Determinari de structura secundara. "Download" de fisiere pdb.	Învățare problematizată. Simulare. Studiu de caz	2
9. Functii de intrare/iesire. Integrarea cu aplicatii externe	Învățare problematizată. Simulare. Studiu de caz	2
10. Analiza "seunce motif" cu modulul Bio.motifs; utilizarea bazei de date JASPAR; utilitarul MEME Calcularea proprietatilor clusterului.	Învățare problematizată. Simulare. Studiu de caz	2
11. Algoritimi de partitionare. Analiza Principal Componentt Analysis (PCA)	Învățare problematizată. Simulare. Studiu de caz	2
12. Lucrul cu fisire cluster sau tree	Învățare problematizată. Simulare. Studiu de caz	2
13. Utilizarea bibliotecii numerice numpy. Utilizarea resurselor din baza de date KEGC pentru intelegerea functiilor celulelor, organismelor si ecosistemelor	Învățare problematizată. Simulare. Studiu de caz	2
14. Modulul Bio.phenotype pentru analiza datelor fenotipice	Învățare problematizată. Simulare. Studiu de caz	2

## Bibliografie:

### 1. Exemple de utilizarea a Biopython:

<https://github.com/biopython/biopython/tree/master/Doc/examples>

# MASTER BIOINFORMATICĂ MEDICALĂ

Universitatea din București, Facultatea de Biologie

2. Utilizarea python pentru bioinformatică:  
<http://hplgit.github.io/bioinf-py/doc/pub/html/index.html>

## 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 de laborator sunt fundamentale pentru dezvoltarea competențelor profesionale necesare absolvenților în diverse laboratoare clinice/ medicale și de cercetare de profil și vizează aspecte practice legate de analiza a datelor, având un caracter eminent aplicativ. Astfel absolvenții dobândesc competențe privind:

- Lucrul cu secvențe de proteine și acizi nucleici. Interpretarea rapidă și automatizată a unor mutații
- Utilizarea bazelor de date locale și de pe Internet de secvențe și interconectarea cu baze de date medicale
- Analiza alinierea multiple cu implicații în maladii
- Instrumente bioinformatică automatizate pentru orice studiu sau experiment biomedical

## 10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Corectitudinea cunoștințelor	Examen scris	40%
	Capacitatea de a opera cu cunoștințe intelectuale complexe interdisciplinare		
10.5 Laborator	Capacitatea de aplicare în practică a cunoștințelor	Proba practică	60%
	Capacitatea de analiză de interpretare corectă și rapidă		
10.6 Standard minim de performanță			
Nota 5 La examenul scris Nota 5 la proba practică			

Data completării 1.09.2023.

Data avizării în departament 9.09.2023.

# MASTER BIOINFORMATICĂ MEDICALĂ

Universitatea din București, Facultatea de Biologie

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2 Facultatea	Biologie
1.3 Departamentul	Anatomie, Fiziologie Animală și Biofizică
1.4 Domeniul de studii	Biologie
1.5 Ciclul de studii	Master profesional
1.6 Programul de studii - Calificarea	Bioinformatică Medicală

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei		Bioinformatica medicamentelor de sinteza aplicata in tratamentul personalizat (Cod BBIM1104)					
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	2.11 Regimul disciplinei	DO
2.8 Tipul disciplinei:							DC A

Tipul evaluării:	Regimul disciplinei:	Tipul disciplinei:
E - Examen V - Verificare	DO - disciplină obligatorie Dop - disciplina opțională DF - disciplină facultativă	DA - disciplină de aprofundare DCA - disciplină de cunoaștere avansată 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	30	din care: 3.5 curs -față în față	12	3.6 seminar/laborator -față în față	18
	26	-online (57%)	16	-online (35%)	10
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					50
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					10
Tutoriat					2
Examinări					2
Alte activități					
<b>3.7 Total ore studiu individual</b>	84				
<b>3.8 Total ore pe semestru</b>	140				
<b>3.9 Numărul de credite</b>	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	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cursul se va desfășura în sălile de curs (amfiteatre) Facultatea de Biologie, Universitatea din București</li> </ul>
--------------------------------	---



# MASTER BIOINFORMATICĂ MEDICALĂ

Universitatea din București, Facultatea de Biologie

5.2. De desfășurare a laboratorului	<ul style="list-style-type: none"><li>• Laboratorul se va desfășura în laboratorul de bioinformatică (Facultatea de Biologie, Universitatea din București) unde studenții vor avea acces la calculatoare și baze de date de farmacocinetica computaionala și drug design</li></ul>
-------------------------------------	--

6. Competențele specifice acumulate	
C o m p e t e n ț e p r o f e s i o n a l e	<ul style="list-style-type: none"><li>• Capacitatea de a descrie obiectul de studiu al bioinformaticii medicamentului și rolul său în biologia modernă;</li><li>• Cunoașterea aplicabilității bioinformaticii în farmacologie, drug design etc.</li><li>• Capacitatea de a descrie și a utiliza bazele de date online cu aplicabilitate în structura plană și spațială a structurilor chimice cu rol de medicament (liganzi)</li><li>• Modelarea moleculară și interpretarea proprietăților moleculare a medicamentelor</li><li>• Capacitatea de a utiliza programe de prelucrare a datelor obținute din analiza informatică a structurilor proteice și a liganzilor acestora</li><li>• Capacitatea de analiza a rezultatelor obținute din mai multe baze de date</li></ul>
C o m p e t e n ț e t r a n s v e r s a l e	<ul style="list-style-type: none"><li>• Utilizarea noțiunilor teoretice în rezolvarea problemelor practice</li><li>• Dezvoltarea capacităților de a utiliza informația primită în cadrul altor discipline –farmacologie clinică, farmacologie preclinică, biochimie, etc,</li><li>• Utilizarea sistemelor informatice pentru elaborarea de documente și prezentări</li><li>• Manifestarea unor atitudini pozitive și responsabile față de domeniul bioinformatic</li><li>• Utilizarea sistemelor informatice pentru gestionarea și analiza datelor specifice biologiei</li></ul>

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Întelegerea și aprofundarea utilizării resurselor bioinformaticice în proiectarea și obținerea de medicamente
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"><li>• Întelegerea aplicării bazelor de date conținând informații structurale și funcționale a compușilor chimici cu rol farmacologic,</li><li>• Întelegerea aplicării farmacocineticii și farmacodinamiei computaionale pentru compușii chimici cu rol farmacologic</li><li>• Formarea unei viziuni integraliste asupra informațiilor structurate în bazele de date privind tratamentul farmacologic în cazul diferitelor patologii cu aplicabilitate în tratamentul personalizat</li></ul>

**MASTER BIOINFORMATICĂ MEDICALĂ**  
Universitatea din București, Facultatea de Biologie

**8. Conținuturi**

8.1 Curs	Metode de predare	Nr. Ore/Observații
1. Noțiuni generale de farmacologie	prelegere, conversație, problematizare	2
2. Abordarea computeristă a profilului farmacocinetic al compusilor de sinteză cu rol farmacologic-	prelegere, conversație, problematizare	2
3. Noțiuni generale de farmacodinamica	prelegere, conversație, problematizare	2
4. Identificarea și accesarea bazelor de date ce conțin informații despre interacțiunile compusilor chimici cu rol farmacologic și structurile macromoleculare țintă	prelegere, conversație, problematizare	2
5. Tehnici de drug design a compusilor chimici de sinteză cu rol farmacologic	prelegere, conversație, problematizare	4
6. Identificarea și manipularea bazelor de date utile în identificarea mutațiilor structurilor țintă în diverse patologii	prelegere, conversație, problematizare	2
7. Tehnici de evaluare a caracterului farmacologic prin calculul descriptorilor farmacologici <i>in silico</i> prin abordarea platformelor bioinformatică și softuri specializate	prelegere, conversație, problematizare	4
8. Metode de evaluare a relației structură chimică-activitate biologică (QSAR) pentru compușii farmacologici utilizați în clinică	prelegere, conversație, problematizare	2
9. Metode de identificare a celor mai optime platforme bioinformatică conținând informații structurale 2D/3D pentru compușii de sinteză	prelegere, conversație, problematizare	2
10. Compuși de sinteză cu rol în patologii neuropsihiatrice- asemănări/deosebiri structurale și identificarea profilului farmacocinetic util în tratamentul personalizat	prelegere, conversație, problematizare	2
11. Tehnici bioinformatică de căutare a similarității compusilor farmacologici	prelegere, conversație, problematizare	2
12. Metode bioinformatică de identificare a caracterului farmacofor pentru compușii de sinteză aflați în fază preclinică	prelegere, conversație, problematizare	2
<p>Bibliografie</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Computational Methods in Medicinal Chemistry Mechanistic Investigations and Virtual Screening Development , Fredrik Svensson, ACTA UNIVERSITATIS UPSALIENSIS UPPSALA, 2015</li> <li>2. Bioinformatics for Diagnosis, Prognosis and Treatment of Complex Diseases Editor Xiangdong Wang, MD, Ph.D.Ed. Springer, 2013, The Book Series in Translational Bioinformatics, <a href="https://vsb.fbb.msu.ru/share/Bioinformatics_diagnostics_treatment.pdf">https://vsb.fbb.msu.ru/share/Bioinformatics_diagnostics_treatment.pdf</a>.</li> <li>3. Yahata N, Kasai K, Kawato M, <a href="#">Computational neuroscience approach to biomarkers and treatments for mental disorders</a>. Psychiatry Clin Neurosci. 2017 Apr;71(4):215-237.</li> </ol>		
8.2 Laborator	Metode de predare	Nr. Ore/Observații

# MASTER BIOINFORMATICĂ MEDICALĂ

Universitatea din București, Facultatea de Biologie

1. Accesarea bazei de date PUBCHEM-identificarea filtrelor de selecție, proprietăți moleculare, etc	Lucru pe grupe, discuții	4
2. Accesarea bazei de date Chemspider, ChEBI- identificare filtre selecție, proprietăți moleculare, etc	Lucru pe grupe, discuții	4
3. Accesarea bazei de date Drug Bank	Lucru pe grupe, discuții	4
4. Manipularea softurilor de simulare in module drug design și ADMET	Lucru pe grupe, discuții	4
5. Aplicarea metodelor statistice QSAR	Lucru pe grupe, discuții	4
6. Accesarea bazelor de date ADMET- identificare filtre selecție	Lucru pe grupe, discuții	4
7. Obținerea bazelor de date proprii prin manipularea softurilor de farmacologie computațională –criterii de selecție utile în tratamentul personalizat	Lucru pe grupe, discuții	4
8. Bibliografie <a href="https://www.click2drug.org/">https://www.click2drug.org/</a> <a href="https://www.expasy.org/medicinal_chemistry">https://www.expasy.org/medicinal_chemistry</a> <a href="http://www.niper.gov.in/pi_dev_tools/DruLiToWeb/DruLiTo_index.html">http://www.niper.gov.in/pi_dev_tools/DruLiToWeb/DruLiTo_index.html</a> <a href="http://lmmd.ecust.edu.cn/admetsar1">http://lmmd.ecust.edu.cn/admetsar1</a>		

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

- Conținutul cursului este asemănător cu al cursurilor din alte universități occidentale, informația este actualizată și ține seama de nivelul de pregătire de bază al masteranzilor.
- Cursul cuprinde aspecte teoretice și practice referitoare la proiectarea de medicamente și utilizarea uneltelor bioinformatică pentru eficientizarea cercetării biomedicale.
- 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 bioinformaticieni
- Înțelegerea și aplicarea corectă a unui protocol statistic specific unui anumit tip de studiu experimental, clinic sau epidemiologic.

## 10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	capacitatea de a interpreta corect rezultatele obținute	Evaluare orală	75%
	capacitatea de a interpreta un articol de specialitate în domeniu, și de a prefigura tipul de investigații care se impun în viitor		
10.5 Laborator	capacitatea de a lucra cu acuratețe, de a obține rezultate reproductibile și de a interpreta corect rezultatele obținute	Evaluare orală	25%
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Cunoașterea a 50% din informația conținută în curs</li><li>• Cunoașterea a 50% din informația de la laborator</li></ul>			

**MASTER BIOINFORMATICĂ MEDICALĂ**  
Universitatea din București, Facultatea de Biologie

Data completării 1.09.2023.

Data avizării în departament 9.09.2023.

# MASTER BIOINFORMATICĂ MEDICALĂ

Universitatea din București, Facultatea de Biologie

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2 Facultatea	Biologie
1.3 Departamentul	Anatomie, Fiziologie Animală și Biofizică
1.4 Domeniul de studii	Biologie
1.5 Ciclul de studii	Master profesional
1.6 Programul de studii - Calificarea	Bioinformatică Medicală

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei		Noțiuni fundamentale de chimia medicamentului (Cod BBIM1105)					
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	DC A

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	3	din care: 3.2 curs	1	3.3 seminar/laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	24	din care: 3.5 curs -față în față	6	3.6 seminar/laborator -față în față	18
	18	-online (57%)	8	-online (35%)	10
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					10
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					5
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					5
Tutoriat					2
Examinări					1
Alte activități					-
<b>3.7 Total ore studiu individual</b>	<b>23</b>				
<b>3.9 Total ore pe semestru</b>	<b>65</b>				
<b>3.10 Numărul de credite</b>	<b>4</b>				

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

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

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

5.1. De desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prezența la curs (minim 60%)</li> </ul>
5.2. De desfășurare a laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prezența la seminarii (100%)</li> </ul>

**MASTER BIOINFORMATICĂ MEDICALĂ**  
Universitatea din București, Facultatea de Biologie

<b>6. Competențele specifice acumulate</b>	
<b>C o m p e t e n ț e p r o f e s i o n a l e</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Achiziția noțiunilor fundamentale de chimia medicamentului</li> <li>● Cunoașterea medicamentelor din grupele farmacoterapeutice studiate</li> <li>● Capacitatea de a interpreta datele furnizate de bazele de date studiate</li> <li>● Cunoașterea mecanismelor de acțiune studiate și corelarea acestora cu structura chimică a medicamentelor</li> <li>● Capacitatea de analiză și sinteză</li> <li>● Realizarea de analize active și critice</li> <li>● Disponibilitate de implicare în procesul didactic, într-o manieră activă și interactivă</li> </ul>
<b>C o m p e t e n ț e t r a n s v e r s a l e</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Utilizarea noțiunilor teoretice în rezolvarea problemelor practice</li> <li>● Dezvoltarea deprinderilor de selectare sintetică și concludentă a noțiunilor predate</li> <li>● Utilizarea unei varietăți de strategii, metode, tehnici de instruire, învățare și evaluare (metode de învățare prin cooperare, proiecte, portofolii, tehnici grafice etc.)</li> <li>● Participarea activă la propria dezvoltare profesională</li> <li>● Manifestarea unei atitudini responsabile și pozitive față de domeniul științific</li> </ul>

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Cursul urmărește prezentarea conceptelor de bază, în care sunt expuse noțiunile fundamentale din domeniul chimiei medicamentului pe baza structurilor chimice, ținând cont de proprietățile biologice și de metodele de proiectare ale medicamentelor inovative.</li> </ul>
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Prezentarea mecanismelor de acțiune și stabilirea relațiilor dintre structura chimică și acțiunea biologică pentru substanțe din clasa antibioticelor și chimioterapicelor.</li> </ul>

**8. Conținuturi**

<b>8.1 Curs</b>	Metode de predare	Nr. Ore/Observații
1. Prezentarea noțiunilor de substanță medicamentoasă și medicament (inovativ, generic)	Prelegere, sinteză, învățare interactivă, explicații, dezbateri,	0,5 ore

# MASTER BIOINFORMATICĂ MEDICALĂ

Universitatea din București, Facultatea de Biologie

	prezentări power-point	
2. Clasificarea substanțelor medicamentoase	Prelegere, sinteză, învățare interactivă, explicații, dezbateri, prezentări power-point	0,5 ore
3. Nomenclatura substanțelor medicamentoase		0,5 ore
4. Descoperirea unui medicament nou		1 ora
5. Farmacomodulări		0,5 ore
6. Analog structural- bioprecursor		0,5 ore
7. Stereoizomeri, enantiomeri, diastereoizomeri		0,5 ore
8. Chimioterapice (chinolone, sulfamide etc)		2 ore
9. Antibiotice antimicrobiene 9.1. Antibiotice beta-lactamice 9.2. Aminoglicozide 9.3. Macrolide 9.4. Lincosamide 9.5. Tetraciline 9.6. Antibiotice pleuromutilin 9.7. Glicopeptide antibacteriene 9.8. Antibiotice polipeptidice 9.9. Antibiotice steroidice		5 ore
10. Antibiotice antifungice		1 ora
11. Mecanisme de actiune ale antibioticelor si chimioterapicelor		2 ore
<p style="text-align: center;">Referinte</p> <p>1. Li L. <a href="#">The potential of translational bioinformatics approaches for pharmacology research</a>. Br J Clin Pharmacol. 2015 Oct;80(4):862-7.</p> <p>2. Limban C, Grumezescu AM, Chifiriuc MC. Thiourea derivatives as antimicrobials: synthesis, biological activity and potentiation by nanotechnological solutions. Ed. LAMBERT Academic Publishing, Saarbrücken, Germania, 2013</p> <p>3. Cairns D., Essentials of Pharmaceutical Chemistry, Pharmaceutical Press, 2012.</p> <p>4. Francesco Clementi, Guido Fumagalli, General and Molecular Pharmacology: Principles of Drug Action, Wiley, 2015.</p> <p>5. De Eugenia M. Fulcher, Robert M. Fulcher, Cathy Dubeansky Soto, Pharmacology - Principles and Applications, 3<sup>rd</sup> Edition, Elsevier, 2012.</p>		
<b>8.2 Laborator</b>	Metode de predare	Nr. Ore/Observații
1. Clasificarea medicamentelor	dezbateri, discuție liberă, expunere, exemplificare, utilizarea de baze de date	3 ore
2. Baze de date de medicamente-		3 ore
3. Farmacomodulări		2 ore
4. Studiu de caz - chinolone, sulfamide, etc. - antibiotice beta-lactamice - aminoglicozide - macrolide - lincosamide - tetraciline - antibiotice pleuromutilin - glicopeptide antibacteriene - antibiotice polipeptidice - antibiotice steroidice - antibiotice antifungice		20 ore
Referinte		

# MASTER BIOINFORMATICĂ MEDICALĂ

Universitatea din București, Facultatea de Biologie

1. Morușciag L, Missir AV, Bădiceanu CD, Stecoza CE, Nuță DC, Limban C, Nițulescu GM, Chiriță IC, Ciolan D. Lucrări practice de Chimie farmaceutică. Sinteza unor substanțe medicamentoase, ed. a II-a. Ed. Tehnoplast Company SRL, București, 2012  
4. Missir AV, Nuță DC,  
2. Chiriță IC, Morușciag L, Limban C, Stecoza CE, Nițulescu GM, Bădiceanu CD, Ciolan D, Lucrări practice de Chimie farmaceutică. Analiza substanțelor medicamentoase, ed. a II-a. Ed. Tehnoplast Company SRL, București, 2012

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

- Prin însușirea noțiunilor de chimie farmaceutică, studenții masteranzi dobândesc cunoștințele necesare în concordanță cu competențele parțiale cerute pentru ocupațiile posibile prevăzute în Grila RNCIS. Conținutul cursului este în concordanță cu cerințele angajatorilor din domeniul bioinformaticii medicale. Absolvenții acestui masterat vor avea cunoștințe complexe care să le asigure integrarea ușoară și rapidă în domeniu.

## 10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	1. Corectitudinea răspunsurilor 2. Capacitatea de aplicare a noțiunilor studiate în situații concrete 3. Capacitatea de corelare a noțiunilor studiate cu noțiunile dobândite la disciplinele conexe	orală	70%
10.5 Laborator	Însușirea unor abilități practice necesare pentru corelarea structurilor chimice cu activitatea biologică	portofoliu	30 %
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Cunoasterea a 50% din informația conținută în curs</li><li>• Cunoasterea a 50% din informația de la laborator</li></ul>			

Data completării 1.09.2023.

Data avizării în departament 9.09.2023.



# MASTER BIOINFORMATICĂ MEDICALĂ

Universitatea din București, Facultatea de Biologie

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2 Facultatea	Biologie
1.3 Departamentul	Anatomie, Fiziologie Animală și Biofizică
1.4 Domeniul de studii	Biologie
1.5 Ciclul de studii	Master profesional
1.6 Programul de studii - Calificarea	Bioinformatică Medicală

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Bioinformatica compusilor naturali (Cod BBIM1207)						
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	2.12 Regimul disciplinei	DO
2.8. Tipul disciplinei:							DC A

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	30	din care: 3.5 curs -față în față	12	3.6 seminar/laborator -față în față	18
	26	-online (57%)	16	-online (35%)	10
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					20
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					20
Tutoriat					2
Examinări					2
Alte activități					
<b>3.7 Total ore studiu individual</b>	84				
<b>3.8 Total ore pe semestru</b>	140				
<b>3.9 Numărul de credite</b>	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	<ul style="list-style-type: none"><li>Cursul se va desfășura în sălile de curs (amfiteatre) Facultatea de Biologie, Universitatea din București</li></ul>
--------------------------------	---

# MASTER BIOINFORMATICĂ MEDICALĂ

Universitatea din București, Facultatea de Biologie

5.2. De desfășurare a laboratorului	<ul style="list-style-type: none"><li>• Laboratorul se va desfășura în laboratorul de bioinformatică (Facultatea de Biologie, Universitatea din București) unde studenții vor avea acces la infrastructura și echipamentele de bioinformatică (software, calculatoare, platforme bioinformatică online)</li></ul>
-------------------------------------	---

6. Competențele specifice acumulate	
C o m p e t e n ț e p r o f e s i o n a l e	<ul style="list-style-type: none"><li>• Capacitatea de a descrie obiectul de studiu al bioinformaticii atunci când se abordează compuși naturali;</li><li>• Cunoașterea aplicabilității bioinformaticii în medicina alternativă și industria alimentară</li><li>• Capacitatea de a descrie și a utiliza bazele de date online cu aplicabilitate în informațiile structurale a compușilor naturali cu potențial rol de medicament sau supliment alimentar</li><li>• Modelarea moleculară și interpretarea proprietăților moleculare a compușilor naturali</li><li>• Capacitatea de a utiliza programe de prelucrare a datelor obținute din analiza informatică a structurilor chimice izolate din surse naturale</li><li>• Capacitatea de analiza a rezultatelor obținute din mai multe baze de date</li></ul>
C o m p e t e n ț e t r a n s v e r s a l e	<ul style="list-style-type: none"><li>• Utilizarea noțiunilor teoretice în rezolvarea problemelor practice</li><li>• Dezvoltarea capacităților de a utiliza informația primită în cadrul altor discipline –farmacologie clinică, farmacologie preclinică, biochimie, etc,</li><li>• Utilizarea sistemelor informatice pentru elaborarea de documente și prezentări</li><li>• Abilități de lucru în echipe interdisciplinare în științele vieții la nivel molecular</li></ul>

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"><li>• Înțelegerea și aprofundarea utilizării resurselor bioinformatică în proiectarea și obținerea de extracte naturale ca posibili agenți farmacologici</li></ul>
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"><li>• Înțelegerea aplicării farmacocineticii și farmacodinamiei computaționale pentru compușii chimici izolați din surse naturale, cu posibil rol farmacologic sau alimentar</li><li>• Formarea unei viziuni integraliste asupra informațiilor structurate în bazele de date privind tratamentul farmacologic în cazul diferitelor patologii cu aplicabilitate în tratamentul personalizat</li></ul>

**MASTER BIOINFORMATICĂ MEDICALĂ**  
Universitatea din București, Facultatea de Biologie

**8. Conținuturi**

8.1 Curs	Metode de predare	Nr. Ore/Observații
1. Noțiuni generale de fitofarmacologie	prelegere, conversație, problematizările	2
2. Abordarea computeristă a profilului farmacocinetic al compusilor naturali cu rol farmacologic-	prelegere, conversație, problematizările	2
3. Clasele de compusi organici izolați din surse naturale, cu rol farmacologic, studiați din baze de date de literatura-terpene, terpenoide, cumarine, polifenoli, peptide antimicrobiene, etc	prelegere, conversație, problematizările	4
4. Identificarea și accesarea bazelor de date ce conțin informații despre interacțiunile compușilor chimici izolați din surse naturale și structurile macromoleculare țintă	prelegere, conversație, problematizările	2
5. Tehnici de drug design aplicate compușilor chimici izolați din plante, cu rol farmacologic dovedit și potential rol farmacologic.	prelegere, conversație, problematizările	2
6. Identificarea și manipularea bazelor de date utile în identificarea mutațiilor structurilor țintă a compușilor naturali, în diverse patologii	prelegere, conversație, problematizările	2
7. Tehnici de evaluare a caracterului farmacologic prin calculul descriptorilor farmacologici <i>in silico</i> prin abordarea platformelor bioinformatică și softuri specializate	prelegere, conversație, problematizările	4
8. Metode de evaluare a relației structură chimică-activitate biologică (QSAR) pentru compușii chimici izolați din surse naturale	prelegere, conversație, problematizările	2
9. Metode de identificare a celor mai optime platforme bioinformatică conținând informații structurale 2D/3D pentru compușii naturali	prelegere, conversație, problematizările	2
10. Compuși naturali cu rol în patologii neuropsihiatrice- asemănări/deosebiri structurale cu compușii de sinteză și identificarea profilului farmacocinetic util în tratamentul personalizat	prelegere, conversație, problematizările	2
11. Tehnici bioinformatică de cautare a similarității compusilor farmacologici-naturali și de sinteză	prelegere, conversație, problematizările	2
12. Metode bioinformatică de identificare a caracterului farmacofor pentru compușii naturali aflați în fază preclinică și clinică	prelegere, conversație, problematizările	2
<b>Bibliografie</b>		

# MASTER BIOINFORMATICĂ MEDICALĂ

Universitatea din București, Facultatea de Biologie

1. Bioinformatics for Diagnosis, Prognosis and Treatment of Complex Diseases Editor Xiangdong Wang, MD, Ph.D.Ed. Springer, 2013, The Book Series in Translational Bioinformatics, [https://vsb.fbb.msu.ru/share/Bioinformatics\\_diagnostics\\_treatment.pdf](https://vsb.fbb.msu.ru/share/Bioinformatics_diagnostics_treatment.pdf).
2. Parvez MK, Curr Drug Metab. Natural or Plant Products for the Treatment of Neurological Disorders: Current Knowledge 2018;19(5):424-428.
3. Natural Compounds as Therapeutic Agents for Amyloidogenic Diseases Editors: Vassallo, Neville (Ed.), [Advances in Experimental Medicine and Biology](#), 2015.

8.2 Laborator	Metode de predare	Nr. Ore/Observații
1. Accesarea bazei de date PUBCHEM-identificarea filtrelor de selecție, proprietăți moleculare, etc	Lucru pe grupe, discuții	4
2. Accesarea bazei de date Chemspider, ChEBI-	Lucru pe grupe, discuții	4
3. Accesarea bazei de date Fooddb-unealtă bioinformatică complex pentru compuşii naturali	Lucru pe grupe, discuții	4
4. Manipularea sofurilor de simulare in module drug design, QSAR și ADMET	Lucru pe grupe, discuții	4
5. Aplicarea metodelor statistice QSAR- ecuații regresionale,etc.	Lucru pe grupe, discuții	4
6. Accesarea bazelor de date ADMET- identificare filtre selecție	Lucru pe grupe, discuții	4
7. Obținerea bazelor de date proprii prin manipularea softurilor de farmacologie computațională –criterii de selecție utile în tratamentul personalizat	Lucru pe grupe, discuții	4
8. Bibliografie <a href="https://www.click2drug.org/">https://www.click2drug.org/</a> ; <a href="https://www.expasy.org/medicinal_chemistry">https://www.expasy.org/medicinal_chemistry</a> ; <a href="http://www.niper.gov.in/pi_dev_tools/DruLiToWeb/DruLiTo_index.html">http://www.niper.gov.in/pi_dev_tools/DruLiToWeb/DruLiTo_index.html</a> ; <a href="http://foodb.ca/">http://foodb.ca/</a>		

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

- Conținutul cursului este asemănător cu cel al cursurilor din alte universități occidentale, informația este actualizată și ține seama de nivelul de pregătire de bază al studenților.
- Cursul cuprinde aspecte teoretice și practice referitoare la tehnicile bioinformatică și de calcul biologic și utilizarea acestora pentru eficientizarea cercetării biomedicale.
- Laboratoarele sunt destinate consolidării deprinderilor practice ale studenților și creșterii abilităților lor de utilizare a resurselor bioinformatică și biocalcul, precum și de analiză a datelor în exercitarea profesiilor din domeniul biomedical

## 10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	capacitatea de a interpreta corect rezultatele obținute	Evaluare orală	75%
	capacitatea de a interpreta un articol de specialitate în domeniu și de a prefigura tipul de investigații care se impun în viitor		
10.5 Laborator	capacitatea de a lucra cu acuratețe	Evaluare orală	25%
	capacitatea de a obține rezultate reproductibile și de a interpreta corect rezultatele obținute		
10.6 Standard minim de performanță			

**MASTER BIOINFORMATICĂ MEDICALĂ**  
Universitatea din București, Facultatea de Biologie

- Cunoașterea a 50% din informația conținută în curs
- Cunoașterea a 50% din informația de la laborator

Data completării 1.09.2023.

Data avizării în departament 9.09.2023.

**MASTER BIOINFORMATICĂ MEDICALĂ**  
Universitatea din București, Facultatea de Biologie

**FIȘA DISCIPLINEI**

**1. Date despre program**

1.1 Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI
1.2 Facultatea	BIOLOGIE
1.3 Departamentul	DEPARTAMENTUL DE ANATOMIE, FIZIOLOGIE ANIMALĂ ȘI BIOFIZICĂ
1.4 Domeniul de studii	BIOLOGIE
1.5 Ciclul de studii	MASTER PROFESIONAL
1.6 Programul de studii - Calificarea	BIOINFORAMATICĂ MEDICALĂ

**2. Date despre disciplină**

2.1 Denumirea disciplinei	Etica si integritate academica			COD: BBIM 2222	
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
2.13 Regimul disciplinei					DO
2.14 Tipul disciplinei:					DS

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 - 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	30	din care: 3.5 curs -față în față	12	3.6 seminar/laborator -față în față	18
	26	-online (57%)	16	-online (35%)	10
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					23
Pregătire seminarii/ laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					20
Tutoriat					2
Examinări					2
Alte activități:					
3.7 Total ore studiu individual	47				
3.8 Total ore pe semestru	103				
3.9 Numărul de credite	3				

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

4.1 De curriculum	Nu este cazul
4.2 De competențe	Gândire logică și argumentare Abilitatea de a înțelege și comunica informațiile și ideile prezentate verbal sau în scris

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

5.1. De desfășurare a cursului	Sală de curs dotată cu laptop/ calculator (Power Point, Word, aplicații multimedia) conectat la rețea (internet), videoproiector, ecran de proiecție și software adecvat
--------------------------------	--

# MASTER BIOINFORMATICĂ MEDICALĂ

## Universitatea din București, Facultatea de Biologie

5.2. De desfășurare a seminarului	Sală de curs dotată cu laptop/ calculator (Power Point, Word, aplicații multimedia) conectat la rețea (internet), videoproiector, ecran de proiecție și software adecvat
-----------------------------------	--

<b>6. Competențele specifice acumulate</b>	
<b>6.1. Competențe profesionale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitatea de a aplica normele existente în colectarea și procesarea datelor pe parcursul unei analize în laboratoarele clinice/ medicale</li> <li>• Capacitatea de utilizare corectă a surselor de informare în elaborarea unor metode de laborator și interpretarea rezultatelor analizelor clinice/ medicale</li> <li>• Capacitatea de realizare corectă din punct de vedere metodologic și deontologic a analizelor de laborator specifice laboratorului clinic/ medical</li> <li>• Capacitatea de redactare corectă a unui raport prin respectarea principiilor de etică sau/ și de integritate</li> <li>• Capacitatea de a participa eficient în munca de echipă în activități de analiză/ cercetare</li> </ul>
<b>6.2. Competențe transversale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dezvoltarea de către studenți a unei culturi a responsabilității în munca intelectuală</li> <li>• Manifestarea de către studenți de solidaritate, reactivitate și suport pentru consolidarea integrității academice și la locul de muncă</li> <li>• Comunicare scrisă și verbală</li> <li>• Muncă în echipă</li> <li>• Interogare platforme științifice</li> </ul>

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

<b>7.1 Obiectivul general al disciplinei</b>	Formarea de comportamente și atitudini adecvate din punct de vedere etic și deontologic în muncă în laboratorul clinic/ medical
<b>7.2 Obiectivele specifice</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. deprinderea noțiunilor de bază ale deontologiei</li> <li>2. cunoașterea normelor explicite (texte cu valoare normativă) sau implicite (cutume, practici) care reglementează conduita academică a muncii intelectuale a absolvenților în activitățile desfășurate în laboratoarele clinice/ medicale</li> <li>3. înțelegerea normelor (rațiunea lor, specificitatea în raport cu normele altor instituții similare, corelarea lor cu alte norme deontologice etc.)</li> <li>4. asimilarea normelor (raportarea lor nemijlocită la activitatea desfășurată de către fiecare dintre absolvenți în laboratoarele clinice/ medicale)</li> <li>5. asumarea acestora în activitatea desfășurată în laboratorul clinic/ medical</li> <li>6. însușirea bunelor practici de conduită intelectuală</li> </ol>

### 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Nr. Ore/Observații
1. Principii și reguli morale din domeniul biomedical (prezentarea contextului și relevanța normelor de etică)	Prelegere, discuție	4 ore
2. Teorii etice care vizează domeniul biomedical (Principiismul)	Prelegere, discuție	4 ore
3. Aspecte legale și etice naționale și internaționale în domeniul biochimiei clinice aplicate	Prelegere, discuție	4 ore
4. Consimțământul informat (secțiunile care vizează colectarea, depozitarea și utilizarea materialelor biologice)	Prelegere, discuție	4 ore
5. Aspecte etice care vizează producerea, interpretarea și raportarea datelor de laborator	Prelegere, discuție	4 ore
6. Protecția datelor cu caracter personal; Proprietatea materialelor biologice colectate (celule, țesuturi etc)	Prelegere, discuție	4 ore
7. Integritatea în profesia de biochimist clinician; Etica cercetării (falsificarea și fabricarea datelor, raportarea eronată a datelor)	Prelegere, discuție	4 ore

#### **Bibliografie**

1. Ghidul de Etică al Asociației Americane de Chimie Clinică (<https://www.aacc.org/membership/ethic-guidelines>);
2. Codul de Etică al Societății Americane de Științe Clinice de laborator (<https://www.ascls.org/about-us/code-of-ethics>);
3. ISO 15189:2012 (<https://www.iso.org/standard/56115.html>);
4. Codul de la Nuremberg;
5. Declarația de la Geneva;
6. Declarația de la Helsinki;
7. Raportul Belmont;
8. Beauchamp, T. L., & Childress, J. F. (2001). *Principles of biomedical ethics*. Oxford University Press, USA
9. Ghidul Internațional de Etică pentru cercetarea biomedicală care implică subiecți umani (<https://cioms.ch/wp-content/uploads/2017/01/WEB-CIOMS-EthicalGuidelines.pdf>)

# MASTER BIOINFORMATICĂ MEDICALĂ

Universitatea din București, Facultatea de Biologie

10. GDPR 2016/679 ( <a href="https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=uriserv:OJ.L_.2016.119.01.0001.01.ENG&amp;toc=OJ:L:2016:119:TOC">https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=uriserv:OJ.L_.2016.119.01.0001.01.ENG&amp;toc=OJ:L:2016:119:TOC</a> );		
11. Directiva UE privind standardele de calitate și siguranță pentru donarea, procurarea, testarea, procesarea, prezervarea, depozitarea și distribuirea țesuturilor și celulelor umane (2004/23/EC ( <a href="https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2004:102:0048:0058:en:PDF">https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2004:102:0048:0058:en:PDF</a> );		
8.2 Seminar/ Laborator	Metode de predare	Nr. Ore/Observații
1. Concepte privind etica profesiei (drepturi, obligații, datorii, principii, valori, reguli, proceduri, temeuri)	Dezbateri, discuție, analiza unor cazuri	2 ore
2. Exemple de încălcare a Principiului Binefacerii în domeniul biochimiei clinice aplicate; Exemple de încălcare a Principiului Nefacerii-Răului în domeniul biochimiei clinice aplicate	Dezbateri, discuție, analiza unor cazuri	2 ore
3. Exemple de încălcare a Principiului Autonomiei în domeniul biochimiei clinice aplicate; Exemple de încălcare a Principiului Dreptății în domeniul biochimiei clinice aplicate	Dezbateri, discuție, analiza unor cazuri	2 ore
4. Cazuri și Exemple de administrare inadecvată a procesului de obținere a consimțământului informat	Dezbateri, discuție, analiza unor cazuri	2 ore
5. Consecințe privind administrarea datelor cu caracter personal	Dezbateri, discuție, analiza unor cazuri	2 ore
6. Relația cu șefii și colegii de laborator, diseminarea unor informații privilegiate; Conflictul de interese	Dezbateri, discuție, analiza unor cazuri	2 ore
7. Caracterul integru și avertizorii de integritate	Dezbateri, discuție, analiza unor cazuri	4 ore
8. Interacțiunea cu cercetătorii (exemple din etica cercetării)	Dezbateri, discuție, analiza unor cazuri	4 ore
9. Informațiile genetice	Dezbateri, discuție, analiza unor cazuri	4 ore
10. Dileme etice în activitatea clinică de laborator	Dezbateri, discuție, analiza unor cazuri	4 ore
<b>Bibliografie</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bruns, DE, Burtis CA, Gronowski AM, McQueen MJ, Newman A, Jonsson JJ. <i>Variability of ethics education in laboratory medicine training programs: results of an international survey</i>. Clin Chim Acta;442:115-118; 2015</li> <li>2. Allen MJ, Powers MLE, Gronowski KS, Gronowski AM. <i>Human tissue ownership and use in research: What laboratories and researchers should know</i>. Clin Chem;56:1675-1682; 2010</li> <li>3. Charo RA. <i>Body of research--ownership and use of human tissue</i>. N Eng J Med;355:1517-19; 2006</li> <li>4. vanDiest PJ. <i>No consent should be needed for using leftover body material for scientific purposes</i>. BMJ;325:648-651; 2002</li> <li>5. Bathe OF, McGuire AL. <i>The ethical use of existing samples for genome research</i>. Genetics in Medicine;11:712-715; 2009</li> <li>6. Wu, Alan H. B. <i>The Hidden Assassin: When Clinical Lab Tests Go Awry</i>. Arborwood, 2014;</li> <li>7. McQueen, Matthew J. <i>Ethics and laboratory medicine</i>. Clinical chemistry, 36.8: 1404-1407; , 1990</li> <li>8. Fletcher, Lucy, and Paul Buka. <i>A legal framework for caring: an introduction to law and ethics in health care</i>. Macmillan International Higher Education, 1999;</li> <li>9. Ashcroft, Richard Edmund, et al., eds. <i>Principles of health care ethics</i>. John Wiley &amp; Sons, 2007;</li> <li>10. McGee, Glenn. <i>Bioethics for beginners: 60 Cases and Cautions from the Moral Frontier of Healthcare</i>. John Wiley &amp; Sons, 2012;</li> <li>11. Crigger, Bette-Jane. <i>Cases in bioethics: selections from the Hastings Center Report</i>. St. Martin's Press, 1993;</li> <li>12. Kerridge, Ian, Michael Lowe, and Cameron Stewart. <i>Ethics and law for the health professions</i>. Sydney: Federation Press, 2009;</li> <li>13. Willmott, Chris, and Salvador Macip. <i>Where Science and Ethics Meet: Dilemmas at the Frontiers of Medicine and Biology</i>. ABC-CLIO, 2016.</li> </ol>		

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

<p>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 Biochimisti clinicieni. De asemenea cursul este în acord cu nivelul de pregătire al studenților.</p> <p>Cursul și lucrările practice de laborator sunt fundamentale pentru dezvoltarea competențelor profesionale necesare absolvenților în diverse laboratoare clinice/ medicale și de cercetare de profil. Astfel absolvenții: vor dobândi competențe în:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Demonstrează un comportament etic și profesional.</li> <li>● Ilustrează comportamentul etic și profesional prin aderarea la politicile prezente în laborator, codurile vestimentare, regulile și reglementările generale</li> <li>● Demonstrează respect și abilități interpersonale adecvate cu colegii și instructorii</li> <li>● Demonstrează o etică pozitivă în echipă, fiind dispus să asiste și să coopereze cu alții.</li> <li>● Demonstrează onestitate și integritate și respectă codul de etică în laboratoarele clinice/ medicale/ criminalistică.</li> <li>● Demonstrează angajament față de profesia de biochimist clinician.</li> </ul>
---



**MASTER BIOINFORMATICĂ MEDICALĂ**  
Universitatea din București, Facultatea de Biologie

**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 de specialitate și utilizarea ei adecvat în context	Verificare pe parcurs	40%
	-însușirea problematicii tratate		
	-capacitatea de a sintetiza informațiile și a le transpune în text într-o manieră corectă, logică și coerentă		
	-capacitatea de a da răspunsuri corecte, concise și adecvate la întrebări din tematica predată		
10.5 Seminar/ Laborator	Prezentare eseu cu tema impusă	Prezentare eseu	50%
	Media notelor acordate la seminar (Notele acordate pentru temele de casă, referate, eseuri, traduceri, studii de caz)		10%
<b>10.6 Standard minim de performanță</b>			
Prezență la minim 75% la cursuri și 90% din seminarii			
Cunoașterea conținutului de bază privind etica și integritatea academică			

Data completării 1.09.2023.

Data avizării în departament 9.09.2023.

**MASTER BIOINFORMATICĂ MEDICALĂ**  
Universitatea din București, Facultatea de Biologie

**FIȘA DISCIPLINEI**

**1. Date despre program**

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2 Facultatea	Biologie
1.3 Departamentul	Anatomie, Fiziologie Animală și Biofizică
1.4 Domeniul de studii	Biologie
1.5 Ciclul de studii	Master profesional
1.6 Programul de studii - Calificarea	Bioinformatică Medicală

**2. Date despre disciplină**

2.1 Denumirea disciplinei		Bioinformatica acizilor nucleici aplicată în diagnosticul personalizat și biotehnologii. (Cod BBIM1209)				
2.2 Titularul activităților de curs						
2.3 Titularul activităților de laborator/seminar						
2.4 Anul de studiu	1	2.5 Semestrul	II	2.6 Tipul de evaluare	E	
					2.15 Regimul disciplinei	DO
					2.16 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	30	din care: 3.5 curs		3.6 seminar/laborator	
	26	-față în față	12	-față în față	18
		-online (57%)	16	-online (35%)	10
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					30
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					20
Tutoriat					10
Examinări					8
Alte activități					2
<b>3.7 Total ore studiu individual</b>	100				
<b>3.9 Total ore pe semestru</b>	156				
<b>3.10 Numărul de credite</b>	6				

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

4.1 De curriculum	Biologie Celulara Si Moleculara, Genomica si Transcriptomica
4.2 De competențe	Cunostinte de utilizare a calculatorului – sistem de operare Windows, utilizare editoare de text

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

5.1. De desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> <li>Amfiteatru/sala cu minimum 40 locuri, computer, videoproiector, ecran de proiecție, tablă de scris</li> </ul>
--------------------------------	--

# MASTER BIOINFORMATICĂ MEDICALĂ

Universitatea din București, Facultatea de Biologie

5.2. De desfășurare a laboratorului	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sala dotată cu calculatoare cu conexiune la internet</li></ul>
-------------------------------------	--

6. Competențele specifice acumulate	
C o m p e t e n ț e p r o f e s i o n a l e	<ul style="list-style-type: none"><li>• cunoașterea și utilizarea adecvată a noțiunilor specifice disciplinei</li><li>• identificarea de termeni, relații, procese, perceperea unor relații și conexiuni</li><li>• definirea / nominalizarea de concepte</li><li>• cunoștințe generale de bază, precum și necesare profesiei / disciplinei</li><li>• realizarea de conexiuni între rezultate</li><li>• capacitatea de analiză și sinteză</li><li>• utilizarea unor metode, tehnici și instrumente de investigare specifice</li><li>• capacitatea de a transpune în practică cunoștințele dobândite</li></ul>
C o m p e t e n ț e t r a n s v e r s a l e	<ul style="list-style-type: none"><li>• manifestarea unor atitudini pozitive și responsabile față de domeniul științific</li><li>• participare la propria dezvoltare profesională</li><li>• capacitatea de a identifica metodologia optimă pentru rezolvarea unei probleme, analiza corectă a dificultăților întâmpinate, capacitatea de a identifica erorile și limitările</li><li>• capacitatea de lucru într-o echipă multidisciplinară</li></ul>

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"><li>• Aprofundarea cunoștințelor despre analiza și manipularea datelor structurale și funcționale ale acizilor nucleici</li></ul>
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"><li>• Însușirea metodelor de bioinformatică aplicată în prelucrarea datelor legate de acizii nucleici</li><li>• Dobândirea unei gândiri critice legate de datele ce trebuie analizate și metodele optime de analiză</li></ul>

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Nr. Ore/Observații
1. Introducere în acizi nucleici: bazele azotate, structura și proprietățile ADN și ARN.	Cursuri interactive. Ilustrări și animații	2

# MASTER BIOINFORMATICĂ MEDICALĂ

Universitatea din București, Facultatea de Biologie

2. Transcriptia (sinteza ARNm), translatia si replicarea acizilor nucleici; sensul de "citire" a genelor si codul genetic; structura si functiile altor tipuri de ARN codificat in cromozomi (ARNt, ARNr, ARNds, microARN, etc.)	Cursuri interactive. Ilustrari si animatii	2
3. Cautari BLAST si alinieri de secvente ADN/ARN	Cursuri interactive. Ilustrari si animatii	2
4. Analiza filogenetica si tipuri de mutatii cu implicatii in diverse patologii	Cursuri interactive. Ilustrari si animatii	2
5. Predictia si analiza structurii genelor procariote	Cursuri interactive. Ilustrari si animatii	2
6. Analize metagenomice (analiza genelor direct din probe de mediu)	Cursuri interactive. Ilustrari si animatii	2
7. Analiza structurii genomurilor si genelor virale	Cursuri interactive. Ilustrari si animatii	2
8. Proiectul Genomului Uman si alte baze de date pentru genomuri complet determinate	Cursuri interactive. Ilustrari si animatii	2
9. Analiza structurii genomului si genelor la eucariote (enhancer, operator, promotor, introni, exoni)	Cursuri interactive. Ilustrari si animatii	2
10. Genomica functionala: reglarea nivelelor de expresie a genelor prin intermediul promotorilor si inhibitorilor	Cursuri interactive. Ilustrari si animatii	2
11. Epigenomica: modificari chimice si conformationale tranzitorii ale ADN	Cursuri interactive. Ilustrari si animatii	2
12. Genomica structurala: baze de date pentru structuri si motive 3D ale acizilor nucleici (RCSB/PDB, NDB)	Cursuri interactive. Ilustrari si animatii	2
13. Predictia si rafinarea structurilor 3D a acizilor nucleici	Cursuri interactive. Ilustrari si animatii	2
14. Analiza structurii acizilor nucleici extracromozomali: ARNm, ADNcp, transpozomi, plasmide, bacteriofagi	Cursuri interactive. Ilustrari si animatii	2
Bibliografie: 1. Andreas D. Baxevanis, B. F. Francis Ouellette, Bioinformatics: A Practical Guide To The Analysis Of Genes And Proteins, 3rd Ed, Wiley India Pvt. Limited, 2009, ISBN 9788126521920. 2. Michael Kaufmann, Claudia Klinger, Andreas Savelsbergh, Functional Genomics: Methods and Protocols, Springer New York, 2017. 3. David Edwards, Jason Stajich, David Hansen, Bioinformatics: Tools and Applications, Springer, 2009.		
<b>8.2 Laborator</b>	Metode de predare	Nr. Ore/Observații
1. Structura si proprietatile bazelor azotate; identificarea secventlor de gene in baze de date; calcularea procentului G+C	Lucrul cu studentii, lucrari practice	2
2. Utilizarea uneltelor de (revers)transcriere ADN si transcriere ARN (ExpASy, etc); influenta codului genetic asupra transcrierii; identificarea secventelor de gene ARNt, ARNr, ARNds, microARN	Lucrul cu studentii, lucrari practice	2
3. Utilizarea uneltelor BLAST; generarea si interpretarea alinierilor de secventa, gradului de omologie si arborilor filogenetici; vizualizarea si editarea alinierilor de secventa (CLC Sequence Viewer, Jalview)	Lucrul cu studentii, lucrari practice	2

# MASTER BIOINFORMATICĂ MEDICALĂ

Universitatea din București, Facultatea de Biologie

4. Utilizarea uneltelor si bazelor de date pentru identificarea de diverse tipuri de mutatii fara efect sau cu implicatii in patologice	Lucrul cu studentii, lucrari practice	2
5. Utilizarea unor unelte de predictie a genelor procariote si transcriere in proteine	Lucrul cu studentii, lucrari practice	2
6. Utilizarea bazelor de date de analize metagenomice in cazul unor gene	Lucrul cu studentii, lucrari practice	2
7. Utilizarea bazelor de date de genomuri, si gene virale; identificarea de regiuni codificatoare in ambele sensuri; identificarea de gene virale ancestrale in genomul uman	Lucrul cu studentii, lucrari practice	2
8. Utilizarea bazei de date a Proiectul Genomului Uman si e!Ensembl pentru identificarea pozitiei genelor	Lucrul cu studentii, lucrari practice	2
9. Utilizarea bazei de date a Proiectul Genomului Uman si e!Ensembl pentru identificarea componentelor unei gene (enhancer, operator, promotor, introni, exoni) si asocierea pozitiei mutatiilor cu functia acestora	Lucrul cu studentii, lucrari practice	2
10. Utilizarea bazelor de date de genomica functionala pentru analiza reglarii nivelelor de expresie a genelor prin promotori si inhibitori	Lucrul cu studentii, lucrari practice	2
11. Utilizarea bazelor de date de epigenomica pentru analiza situsurilor de modificari posttranscriptionale tranzitorii	Lucrul cu studentii, lucrari practice	2
12. Utilizarea bazelor de date RCSB/PDB, NDB pentru identificarea structuri 3D ale acizilor nucleici (ADN si ARN); vizualizarea acizilor nucleici in diferite conformatii si analiza interactiunilor acestora cu proteine si liganzi	Lucrul cu studentii, lucrari practice	2
13. Utilizarea unor unelte de modelare pentru predictia unor structuri 3D necunoscute de acizi nucleici si rafinarea acestora (adagarea atomilor de H si heteroatomilor, etc.)	Lucrul cu studentii, lucrari practice	2
14. Prezentarea si discutarea referatelor asupra unui articol stiintific	Lucrul cu studentii, lucrari practice	2
Bibliografie: <a href="http://www.ensembl.org">www.ensembl.org</a> <a href="https://www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank/">https://www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank/</a> <a href="https://www.expasy.org/">https://www.expasy.org/</a>		

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

- Conținutul cursului si a lucrarilor practice este in acord cu cel al cursurilor similare predate la universitati din strainatate. Acestea abordeaza probleme actuale in domeniu, fiind in acord cu cerintele de cunostintinte si abilitati existente curent in piata muncii.

## 10. Evaluare

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

**MASTER BIOINFORMATICĂ MEDICALĂ**  
Universitatea din București, Facultatea de Biologie

10.4 Curs	Calitatea cunostiintelor teoretice si practice, progresul inregistrat de fiecare student	examen	60%
10.5 Laborator	Participarea la toate lucrarile practice	colocviu	40%
	-Testarea periodica pe durata lucrarilor practice si evaluarea referatelor de laborator; Raspunsurile finale la lucrarile practice de laborator		
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"><li>● Cunoasterea a 50% din informația conținută în curs</li><li>● Cunoasterea a 50% din informația de la laborator</li></ul>			

Data completării 1.09.2023.

Data avizării în departament 9.09.2023.

# MASTER BIOINFORMATICĂ MEDICALĂ

Universitatea din București, Facultatea de Biologie

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2 Facultatea	Biologie
1.3 Departamentul	Anatomie, Fiziologie Animală și Biofizică
1.4 Domeniul de studii	Biologie
1.5 Ciclul de studii	Master profesional
1.6 Programul de studii - Calificarea	Bioinformatică Medicală

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei		Aplicații ale bioinformaticii în genomica medicală (Cod BBIM1210)					
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							DC A

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	30	din care: 3.5 curs -față în față	12	3.6 seminar/laborator -față în față	18
	26	-online (57%)	16	-online (35%)	10
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					23
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					2
<b>3.7 Total ore studiu individual</b>	94				
<b>3.9 Total ore pe semestru</b>	150				
<b>3.10 Numărul de credite</b>	5				

### 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"> <li>Cursul se va desfășura în amfiteatrele/sălile Facultății de Biologie</li> </ul>
--------------------------------	--

# MASTER BIOINFORMATICĂ MEDICALĂ

Universitatea din București, Facultatea de Biologie

5.2. De desfășurare a laboratorului	<ul style="list-style-type: none"><li>• Lucrările practice se vor desfășura în laboratoarele Facultății de Biologie</li><li>• Masteranzii vor beneficia de infrastructura IT a Universității București</li></ul>
-------------------------------------	--

6. Competențele specifice acumulate	
C o m p e t e n ț e p r o f e s i o n a l e	<ul style="list-style-type: none"><li>• 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 atât pe analiza comparativă a secvențelor de nucleotide și de aminoacizi, cât și pe principii care permit investigarea și adnotarea comparativă a genomurilor secvențiate cu relevanta directă în genomica medicală (genomuri organisme model, genom om).</li><li>• Masteranzii vor fi capabili să analizeze critic informații cu relevanță clinică conținute în genom și să structureze aceste informații conform criteriilor acceptate de către comunitatea internațională de genetică și biologie moleculară medicală.</li><li>• Masteranzii vor lucra practic cu algoritmi și euristici de aliniere a secvențelor de nucleotide și aminoacizi, precum și cu algoritmi de ansamblare și adnotare a secvențelor/genomurilor.</li><li>• Masteranzii vor descărca și vor utiliza în mod practic secvențe corespunzătoare unor genomuri întregi și își vor construi propriile baze de date.</li></ul>
C o m p e t e n ț e t r a n s v e r s a l e	<ul style="list-style-type: none"><li>• Activitățile practice se vor desfășura cu ajutorul tehnologiei IT, atât <i>off-line</i> cât și <i>on-line</i>, pentru accesarea bazelor de date, precum și pentru analiza cu <i>software</i> de bioinformatică a secvențelor de interes.</li><li>• În cadrul cursului va fi promovată o atitudine corectă în desfășurarea activității științifice, care să respecte dreptul de autor și autenticitatea datelor științifice. Se va pune accent pe valorificarea potențialului de cercetare a studenților masteranzi și pe originalitatea interpretării datelor științifice.</li><li>• Masteranzii vor dezvolta abilități practice în domeniile bioinformaticii și genomicii medicale, ceea ce le va permite să lucreze ulterior atât în laboratoare de cercetare, cât și în laboratoare care efectuează analize genetice/genomice, tot mai des solicitate în medicina modernă.</li><li>• Va fi stimulată munca în echipă și colaborarea cu echipe trans-disciplinare.</li></ul>

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pregătirea masteranzilor în domeniul bioinformaticii aplicate în genomica medicală, în vederea implementării acestui domeniu în practica medicală</li></ul>
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"><li>• Însușirea limbajului tehnic specific bioinformaticii aplicate în genomica medicală.</li><li>• Înțelegerea tehnologiilor alternative de secvențiere a genomului uman. Tehnologia Sanger versus tehnologiile NGS.</li><li>• Înțelegerea detaliată a algoritmilor și euristiciilor care realizează alinieri comparative de secvențe de nucleotide și aminoacizi.</li></ul>



# MASTER BIOINFORMATICĂ MEDICALĂ

Universitatea din București, Facultatea de Biologie

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Asimilarea principiilor care fundamentează <i>design</i>-ul corect de oligonucleotide.</li><li>• Dezvoltarea capacitații de a utiliza cunoștințele de bioinformatică avansată în ansamblarea genomurilor secvențiate.</li><li>• Dezvoltarea abilităților de utilizare a bazelor de date complexe, de descărcare și utilizare a genomurilor secvențiate.</li><li>• Dezvoltarea abilităților de adnotare <i>in silico</i> și de adnotare funcțională a secvențelor.</li><li>• Perfecționarea capacitații studenților masteranzi de a concepe, dezvolta și interpreta studii de bioinformatică avansată.</li></ul>
--	---

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Nr. Ore/Observații
1. Baze de date pentru interogarea datelor de genomică	Prelegere/prezentare powerpoint/accesare în timp real a bazelor de date/analiză date în timp real	2
2. Instrumente bioinformaticice pentru analiza datelor de genomică	Prelegere/prezentare powerpoint/accesare în timp real a bazelor de date/analiză date în timp real	2
3. Secvențierea genomului uman. Strategii alternative de secvențiere a genomului.	Prelegere/prezentare powerpoint/accesare în timp real a bazelor de date/analiză date în timp real	2
4. <i>Design</i> -ul oligonucleotidelor necesare pentru secvențiere.	Prelegere/prezentare powerpoint/accesare în timp real a bazelor de date/analiză date în timp real	2
5. Ansamblarea și adnotarea genomului uman.	Prelegere/prezentare powerpoint/accesare în timp real a bazelor de date/analiză date în timp real	2
6. Algoritmi și euristici de aliniere a secvențelor de nucleotide și aminoacizi.	Prelegere/prezentare powerpoint/accesare în timp real a bazelor de date/analiză date în timp real	2
7. Software de ansamblare și de adnotare a genomului.	Prelegere/prezentare powerpoint/accesare în timp real a bazelor de date/analiză date în timp real	2

**MASTER BIOINFORMATICĂ MEDICALĂ**  
Universitatea din București, Facultatea de Biologie

8. Aplicații medicale ale transcriptomicii.	Prelegere/prezentare powerpoint/accesare în timp real a bazelor de date/analiză date în timp real	2
9. Tehnici de interogare a informației codificate în genom.	Prelegere/prezentare powerpoint/accesare în timp real a bazelor de date/analiză date în timp real	2
10. Elemente funcționale ale genomului uman.	Prelegere/prezentare powerpoint/accesare în timp real a bazelor de date/analiză date în timp real	2
11. Metode de secvențiere NGS/Sanger.	Prelegere/prezentare powerpoint/accesare în timp real a bazelor de date/analiză date în timp real	2
12. Aplicații ale strategiilor de secvențiere NGS/Sanger în genomica medicală personalizată.	Prelegere/prezentare powerpoint/accesare în timp real a bazelor de date/analiză date în timp real	2
13. Aplicații ale tehnologiei microarray în genomica medicală personalizată.	Prelegere/prezentare powerpoint/accesare în timp real a bazelor de date/analiză date în timp real	2
14. Reguli și recomandări referitoare la analiza și interpretarea datelor de <i>whole exome sequencing</i> (WES) și <i>whole genome sequencing</i> (WGS).	Prelegere/prezentare powerpoint/accesare în timp real a bazelor de date/analiză date în timp real	2
<b>8.2 Laborator</b>		
	Metode de predare	Nr. Ore/Observații
1. Utilizarea bazelor de date NCBI, ClinVar, ExAc; <i>browserul</i> genomic UCSC.	Prelegere/prezentare powerpoint/demonstrații analiză date/exerciții practice	2
2. Prezentarea unor software de analiză date – CLC Genomics, Geneious, etc.	Prelegere/prezentare powerpoint/demonstrații analiză date/exerciții practice	2
3. Istoric secvențiere genomuri. Comparatie <i>shotgun sequencing</i> și <i>clone based sequencing</i> .	Prelegere/prezentare powerpoint/demonstrații analiză date/exerciții practice	2
4. Utilizare instrumente bioinformatic pentru design și validare primeri – design manual, Primer-BLAST, <i>in silico</i> PCR, CLC Main Workbench.	Prelegere/prezentare powerpoint/demonstrații	2

# MASTER BIOINFORMATICĂ MEDICALĂ

Universitatea din București, Facultatea de Biologie

	analiză date/exerciții practice	
5. Exerciții practice de aliniere a secvențelor de nucleotide și aminoacizi utilizând algoritmi Smith-Waterman și Needleman-Wunsch; utilizare BLAST vs BLAT.	Prelegere/prezentare powerpoint/demonstrații analiză date/exerciții practice	2
6. Exerciții practice de utilizare ClustalW; adnotare secvențe nucleotidice utilizând CLC Main Workbench și platforma Galaxy.	Prelegere/prezentare powerpoint/demonstrații analiză date/exerciții practice	2
7. Utilizare instrumente de predicție situsuri de legare a factorilor de transcripție, comparații domenii functionale – HMMER.	Prelegere/prezentare powerpoint/demonstrații analiză date/exerciții practice	2
8. Strategii de utilizare a regiunilor STR în aplicații biomedicale, cartare transpozoni – Genome ARTIST.	Prelegere/prezentare powerpoint/demonstrații analiză date/exerciții practice	2
9. Generarea și prelucrarea datelor de secvențiere de tip WES și WGS, targeted sequencing.	Prelegere/prezentare powerpoint/demonstrații analiză date/exerciții practice	2
10. Generare fișiere FASTQ, BAM, VCF. Studiu de caz – BRCA1 și BRCA2, CFTR.	Prelegere/prezentare powerpoint/demonstrații analiză date/exerciții practice	2
11. Analiza datelor de microarray – normalizare date, grafice “vulcan”, heat-map, clusterizare.	Prelegere/prezentare powerpoint/demonstrații analiză date/exerciții practice	2
12. Interogare baze de date pentru aflarea semnificațiilor funcționale – <i>gene ontology enrichment</i> , profile de expresie, hărți ale interacțiunilor genice.	Prelegere/prezentare powerpoint/demonstrații analiză date/exerciții practice	2
13. Discutarea panelului de gene definit de <i>American College of Medical Genetics (ACMG)</i> .	Prelegere/prezentare powerpoint/demonstrații analiză date/exerciții practice	2
14. Definirea de paneluri genice în studiul cancerelor; definirea de paneluri genice personalizate – exemple practice.	Prelegere/prezentare powerpoint/demonstrații analiză date/exerciții practice	2

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

- Cunoștințele teoretice și practice dobândite în timpul cursului sunt în armonie cu tipurile de investigații de genetică clinică aplicate în laboratoarele de specialitate și vor putea să înzestreze absolvenții cu aptitudinile tehnico-științifice necesare pentru a se integra și a fi competitivi în acest domeniu de specialitate.

## 10. Evaluare

**MASTER BIOINFORMATICĂ MEDICALĂ**  
Universitatea din București, Facultatea de Biologie

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Prezența integrală	Examenu final: scris, tip grilă.	1. Raspunsurile la examen = 6 puncte (60 %). 2. Testarea continuă pe parcursul întregului semestru = 1 punct (10%). 3. Evaluare teme/referate = 1 punct (10%). 4. Prezența integrală la cursuri și lucrările practice = 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		
	Teme/referate		
10.5 Laborator	Prezența integrală		
	Testarea continuă pe parcursul întregului semestru		
	Teme/referate		
10.6 Standard minim de performanță			
<p><b>Cerințe minime pentru nota 5</b>            Exprimarea logică, coerentă, în jargonul tehnic specific bioinformaticii.            Cunoașterea principalilor algoritmi de aliniere de secvențe.            Utilizarea minimală a software-lor BLAST.            Capacitatea de accesa informatii din genomul uman.</p> <p><b>Cerințe pentru nota 10</b>            Înțelegerea aprofundată a modului în care operează algoritmi și euristicele de aliniere.            Aplicarea cunoștințelor de ansamblare secvențelor de nucleotide.            Capacitatea de a adnota date de secvențiere.            Capacitatea de a analiza și interpreta date de tip NGS cu relevanță pentru genomica medicală.</p>			
<p><b>Bibliografie obligatorie</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov">http://www.ncbi.nlm.nih.gov</a></li> <li>2. <a href="http://www.ebi.ac.uk">http://www.ebi.ac.uk</a></li> <li>3. <a href="http://www.geneontology.org">www.geneontology.org</a></li> <li>4. <a href="http://www.isb-şib.ch/groups/geneva/sp-xenarios.html">http://www.isb-şib.ch/groups/geneva/sp-xenarios.html</a></li> <li>5. <a href="http://genome.ucsc.edu/">http://genome.ucsc.edu/</a></li> <li>6. Understanding Bioinformatics, Zvelebil M., Baum J. O., 2008. Garland Science, Tylor and Francis Group, LLC.</li> <li>7. Bioinformatics – A practical approach, Shui Qing Ye, 2008. Taylor and Francis Group, LLC.</li> <li>8. Bioinformatics, Westhead D.R., Parish J.H., Twyman R.M., 2002. BIOS Scientific Publishers Ltd, Oxford, UK.</li> <li>9. Introduction to Genomics, Lesk A.M., 2012,. Oxford University Press (UK) - ISBN 13: 978- 0199564354; ISBN 10: 0198745893.</li> </ol>			

Data completării 1.09.2023.

Data avizării în departament 9.09.2023.

# MASTER BIOINFORMATICĂ MEDICALĂ

Universitatea din București, Facultatea de Biologie

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2 Facultatea	Biologie
1.3 Departamentul	Anatomie, Fiziologie Animală și Biofizică
1.4 Domeniul de studii	Biologie
1.5 Ciclul de studii	Master profesional
1.6 Programul de studii - Calificarea	Bioinformatică Medicală

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei		Probleme actuale in genetica medicală (Cod BBIM1211).					
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	2.18 Regimul disciplinei	DO
2.8 Tipul disciplinei							DC A

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 - stațiu 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	30	din care: 3.5 curs -față în față	12	3.6 seminar/laborator -față în față	18
	26	-online (57%)	16	-online (35%)	10
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					23
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					2
<b>3.7 Total ore studiu individual</b>	94				
<b>3.9 Total ore pe semestru</b>	150				
<b>3.10 Numărul de credite</b>	5				

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

4.1 De curriculum	Cunoștințe acumulate din parcurgerea disciplinelor: - notiuni introductive de biochimie/ biologie moleculară - notiuni introductive de genetica/ genetica generala
4.2 De competențe	Să cunoască : - tehnica de manevrare a microscopului optic

# MASTER BIOINFORMATICĂ MEDICALĂ

Universitatea din București, Facultatea de Biologie

	- program de operare MS Office, Photoshop, Paint (in vederea procesarii imaginilor de microscopie/electroforegrame, achizitionate cu software-uri specifice)
--	--

## 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. De desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"><li>• Amfiteatru/sala cu minimum 40 locuri, computer, videoproiector, ecran de proiecție, tablă de scris</li></ul>
5.2. De desfășurare a laboratorului	<ul style="list-style-type: none"><li>• Laborator, materiale și aparatură specifice investigațiilor genetice (microscop optic, centrifuga, aparat electroforeza acizi nucleici, baie de apa, transiluminator etc)</li></ul>

## 6. Competențele specifice acumulate

<b>C</b> <b>o</b> <b>m</b> <b>p</b> <b>e</b> <b>nt</b> <b>e</b> <b>pr</b> <b>o</b> <b>f</b> <b>e</b> <b>si</b> <b>o</b> <b>n</b> <b>al</b> <b>e</b>	<p>Abilități dobândite de student:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Cunoașterea și utilizarea adecvată a noțiunilor și termenilor specifici disciplinei.</li><li>• Cunoașterea principiilor metodelor de analiză cromozomală (cariotip), analize moleculare de studiu al acizilor nucleici, precum și interpretarea acestora.</li><li>• Realizarea unui arborele genealogic pe baza unei anamneze familiale și materno-fetale cu capacitatea de a interpreta modul de transmitere al unui caracter patologic.</li><li>• Să recunoască (identifice) metodele adecvate de screening prenatal și indicațiile practice ale diagnosticului prenatal.</li><li>• Înțelegerea proceselor fundamentale specifice domeniului.</li><li>• Integrarea cunoștințelor dobândite cu cele furnizate de alte discipline conexe.</li><li>• Dobândirea capacității de a explica și de a interpreta în laborator cunoștințele aprofundate în cadrul acestei discipline.</li><li>• După parcurgerea cursului studenții sunt capabili să explice mecanismele celulare și moleculare care conduc apariția variabilității genetice/ a diferitelor patologii genetice/epigenetice.</li><li>• După parcurgerea lucrărilor practice studenții au abilitatea de a lucra metode și tehnici utilizate în domeniul geneticii, au capacitatea de a interpreta datele obținute în urma unor tehnici specifice.</li><li>• Studenții învață să utilizeze practic diferite tipuri de metode specifice domeniului și să le adapteze unor condiții concrete.</li><li>• Studenții se obișnuiesc cu proiectarea și realizarea experimentelor specifice.</li><li>• Studenții se obișnuiesc cu folosirea surselor moderne de informare în domeniu, prelucrarea statistică asistată de computer a datelor experimentale. .</li></ul>
<b>C</b> <b>o</b> <b>m</b> <b>p</b> <b>e</b> <b>nt</b> <b>e</b> <b>tr</b> <b>a</b> <b>n</b> <b>s</b> <b>v</b> <b>er</b> <b>s</b> <b>al</b> <b>e</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identificarea obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, condițiilor de finalizare a acestora, etapelor de lucru, timpilor de lucru, termenelor de realizare și riscurilor aferente;</li><li>• Identificarea rolurilor și responsabilităților într-o echipă multidisciplinară și aplicarea de tehnici de relaționare și muncă eficientă în cadrul echipei (eventual, în relația cu pacientul);</li><li>• Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată.</li></ul>

# MASTER BIOINFORMATICĂ MEDICALĂ

Universitatea din București, Facultatea de Biologie

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"><li>• Însușirea cunoștințelor fundamentale din domeniul geneticii și genomicii structurale, funcționale și al terapiei genice cu rol major în teoria și practica medicală actuală și de perspectivă.</li><li>• Integrarea acestor cunoștințe în medicina modernă: prospectivă, predictivă, personalizată, preventivă și participativă</li></ul>
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"><li>• Formarea unei baze de cunoștințe care să permită înțelegerea legilor și mecanismelor moleculare ale eredității și variabilității umane normale / patologice, relației genotip-fenotip și implicarea factorului genetic în producerea unor anomalii/sindroame;</li><li>• Deprinderea unor tehnici de laborator / metode de investigație în genetica medicală ( teste citogenetice, screening și diagnostic molecular pre- și postnatal);</li><li>• Formarea de abilități de lucru în laborator, în echipă sau individual.</li></ul>

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Nr. Ore/Observații
1.Introducere in Genetica Umană <ul style="list-style-type: none"><li>• Conținutul Geneticii Umane: Genetica, stiinta ereditatii si variabilitatii; Genetica umană, disciplina fundamentală, clinică și medico-socială.</li><li>• Prezentarea sintetică a organizării genomului uman; cariotip normal și patologic (sindroame clasice și sindroame de microdeleție)</li></ul>	Expunerea interactivă a materialului conform programei analitice, folosind mijloace multimedia, prezentări PowerPoint. Conversație, problematizare	2 ore
2.Introducere in Genetica Umana <ul style="list-style-type: none"><li>• Modele de transmitere a caracterelor umane fiziologice și patologice</li><li>• Individualitatea genetica si biologica</li><li>• Relatia genotip - fenotip – mediu</li><li>• Impactul geneticii umane în viața cotidiană.</li></ul>	Expunerea interactivă a materialului conform programei analitice, folosind mijloace multimedia, prezentări PowerPoint. Conversație, problematizare	2 ore
3.Ereditatea umană <ul style="list-style-type: none"><li>• ADN substratul molecular al eredității</li><li>• Structura si funcțiile moleculei ADN</li><li>• Polimorfismul structural si flexibilitatea moleculei ADN</li></ul>	Expunerea interactivă a materialului conform programei analitice, folosind mijloace multimedia, prezentări PowerPoint, filme didactice. Conversație, problematizare	2 ore
4.Ereditatea umană <ul style="list-style-type: none"><li>• Genomul uman: genomul nuclear si genomul mitocondrial</li><li>• Organizarea ADN in celula eucariotă: aparatul genetic, cromatina, cromozomii; determinismul cromozomial al sexelor si diferențierea sexuală</li></ul>	Expunerea interactivă a materialului conform programei analitice, folosind mijloace multimedia, prezentări PowerPoint, filme didactice. Conversație, problematizare	2 ore
5.Ereditatea umana	Expunerea interactivă a materialului conform programei	2 ore

## MASTER BIOINFORMATICĂ MEDICALĂ

Universitatea din București, Facultatea de Biologie

<ul style="list-style-type: none"><li>• Structura, analiza și localizarea genelor: concepția clasică / concepția actuală</li><li>• Transmiterea și expresia informației ereditare</li></ul>	analitice, folosind mijloace multimedia, prezentări PowerPoint, filme didactice. Conversație, problematizare	
6. Variabilitatea umană <ul style="list-style-type: none"><li>• Sursele variabilității: mutația, recombinările genetice, migrațiile;<ul style="list-style-type: none"><li>o Mutațiile genice: tipuri, mecanisme moleculare, efecte fenotipice;</li><li>o Mutațiile cromozomale : frecvența, cauze, efecte fenotipice;</li></ul></li></ul>	Expunerea interactivă a materialului conform programei analitice, folosind mijloace multimedia, prezentări PowerPoint. Conversație, problematizare	2 ore
7. Variabilitatea umană <ul style="list-style-type: none"><li>• Principii de eredopatognomie; clase de caractere complexe;</li><li>• Particularitățile bolilor monogenice;</li><li>• Particularitățile bolilor multifactoriale</li><li>• Predispoziția genetică pentru unele maladii comune (ex. obezitate, cancer de colon, cancer de sân);</li></ul>	Expunerea interactivă a materialului conform programei analitice, folosind mijloace multimedia, prezentări PowerPoint. Conversație, problematizare	2 ore
8. Ereditatea mitocondrială; heteroplasmia și variabilitatea fenotipică a bolilor mitocondriale	Expunerea interactivă a materialului conform programei analitice, folosind mijloace multimedia, prezentări PowerPoint. Conversație, problematizare	2 ore
9. Noțiuni introductive de epigenetică <ul style="list-style-type: none"><li>• Mecanisme epigenetice de control a expresiei genice</li><li>• Modificări epigenetice/cod epigenetic</li></ul>	Expunerea interactivă a materialului conform programei analitice, folosind mijloace multimedia, prezentări PowerPoint, filme didactice. Conversație, problematizare	2 ore
10. Aplicații ale epigeneticii în medicină <ul style="list-style-type: none"><li>• Imprinting genomic, alterarea acestuia și patologia umană (tumora Wilms, sindroamele Prader-Willi și Angelman);</li><li>• Markerii epigenetici</li></ul>	Expunerea interactivă a materialului conform programei analitice, folosind mijloace multimedia, prezentări PowerPoint, filme didactice. Conversație, problematizare	2 ore
11. Genetica bolii canceroase <ul style="list-style-type: none"><li>• Fenotipul malign;</li><li>• Clase de gene implicate în dezvoltarea cancerului: oncogene, gene supresoare a creșterii tumorale;</li></ul>	Expunerea interactivă a materialului conform programei analitice, folosind mijloace multimedia, prezentări PowerPoint. Conversație, problematizare	2 ore
12. Predispoziția genetică în cancer.	Expunerea interactivă a materialului conform programei analitice, folosind mijloace multimedia, prezentări PowerPoint. Conversație, problematizare	2 ore



## MASTER BIOINFORMATICĂ MEDICALĂ

Universitatea din București, Facultatea de Biologie

<p>13. Terapia genică</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Tehnologia ADN recombinant și aplicațiile în medicină</li> <li>● Modalități de transfer de gene</li> </ul>	<p>Expunerea interactivă a materialului conform programei analitice, folosind mijloace multimedia, prezentări PowerPoint. Conversație, problematizare</p>	<p style="text-align: center;">2 ore</p>
<p>14. Tehnologii moderne de modificarea a expresiei genice (ARN de interferență) și de editare a genomului (CRISPR/CAS)</p>	<p>Expunerea interactivă a materialului conform programei analitice, folosind mijloace multimedia, prezentări PowerPoint, filme didactice. Conversație, problematizare</p>	<p style="text-align: center;">2 ore</p>
<p><b>Bibliografie:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Brenner S., Miller JH (editors) (2001) – Encyclopedia of Genetics, 1<sup>st</sup> Ed., Academic Press</li> <li>2. Burlibașa L, Cimponeriu D., Radu I., Gavrilă L.(2013) Introducere în genomică (note de curs), Ed Matrixrom</li> <li>3. Covic M., Stefanescu D.T., Sandovici I., ....Severin E. (2011) – Genetică Medicală, Editura Polirom, Iași</li> <li>4. Cummings M.R.(2006) – Human Heredity: Principles and Issues, 7<sup>th</sup> Edition, Thomson Brooks Cole Publishing</li> <li>5. Gardner A, Davies T, (2009) – Human Genetics, 2<sup>nd</sup> Edition, Scion Publishing</li> <li>6. Gavrilă L., (ed) (2003) – Genomica voll și vol II, Ed. Enciclopedică</li> <li>7. Gorlin RJ, Cohen MM, HenneKam RCM (2010) – Syndromes of the Head and Neck, 5<sup>th</sup> Ed., Oxford Univ Press</li> <li>8. Jorde LB, Carey JC, Bamshad MJ, (2010) – Medical Genetics 4<sup>th</sup> Ed. Mosby</li> <li>9. Lewis Ricki (2009) - Human Genetics, 9<sup>th</sup> Edition, McGraw Hill Higher Education</li> <li>10. Pritchard DJ, Korf BR (2003) – Medical Genetics at a Glance, Blackwell Science</li> <li>11. Richards J.E., Hawley R. S. (2011) – The HUMAN GENOME A User’s guide, 3<sup>rd</sup> Ed. Academic Press</li> <li>12. Rimo DL, Connor JM, Pyeritz RE, Korf B. (2007) - Principles and Practice of Medical Genetics, 5<sup>th</sup> Edition, Churchill Livingstone Elsevier.</li> <li>13. Strachan T, Read A (2010) – Human Molecular Genetics, 4<sup>th</sup> Ed., Garland Science</li> <li>14. Vogel and Motulsky’s Human Genetics (2010), 4<sup>th</sup> Edition, Springer</li> </ol>		
<p><b>8.2 Laborator</b></p>	<p>Metode de predare</p>	<p style="text-align: center;">Nr. Ore/Observații</p>
<p>1. Citogenetică umană</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Realizarea unei culturi de limfocite/realizarea preparatelor cromozomale/analiza la microscopul optic</li> <li>● Cromozomii umani si cariotipul normal</li> <li>● Ciclul celular, cromozomii meiotici și meioza la om</li> </ul>	<p>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).</p>	<p style="text-align: center;">2 ore</p>
<p>2. Citogenetică umană</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Cromozomii sexului și cromatina sexuală</li> <li>● Anomalii cromozomale și patologia cromozomală (sindroame cromozomiale)</li> </ul>	<p>Metode activ-participative, folosind mijloace multimedia; Observarea, demonstrația practică, exercitiu experiment, studiu de caz;</p>	<p style="text-align: center;">2 ore</p>

## MASTER BIOINFORMATICĂ MEDICALĂ

Universitatea din București, Facultatea de Biologie

<ul style="list-style-type: none"><li>● Realizarea și interpretarea unui cariotip normal/patologic</li><li>● Realizarea arborelui genealogic</li></ul>	Aplicații practice pe baza conceptelor și principiilor teoretice (probe biologice, tehnici de investigație genetică, prezentări de buletine de analiza și discuția lor cu studenții).	
3. Metode și tehnici de evidențiere a cromozomilor umani <ul style="list-style-type: none"><li>● Tehnici clasice de bandare cromozomală: colorație convențională, bandare C, G, Q, R, SCE</li></ul>	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)	2 ore
4. Tehnica FISH în diagnosticul prenatal și post-natal	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)	2 ore
5. Metode moderne de analiză moleculară a acizilor nucleici <ul style="list-style-type: none"><li>● Izolare ADN/ARN</li></ul>	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, filme didactice.	2 ore
6. Metode moderne de analiză moleculară a acizilor nucleici <ul style="list-style-type: none"><li>● Tehnica PCR</li></ul>	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, filme didactice.	2 ore
7. Metode moderne de analiză moleculară a acizilor nucleici	Metode activ-participative, folosind mijloace multimedia;	2 ore

## MASTER BIOINFORMATICĂ MEDICALĂ

Universitatea din București, Facultatea de Biologie

<ul style="list-style-type: none"><li>● Tehnica RT-PCR</li></ul>	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, filme didactice.	
8. Metode moderne de analiză moleculară a acizilor nucleici <ul style="list-style-type: none"><li>● Metode de secvențiere ADN</li></ul>	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, filme didactice.	2 ore
9. Metode moderne de analiza a interacției ADN-proteine cu implicații domeniul epigeneticii <ul style="list-style-type: none"><li>● MS-PCR</li></ul>	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. Tehnica de imunoprecipitare a cromatinei ChiP	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
11. Metode de selecție a genelor candidat și a markerilor ADN în funcție de specificul bolilor investigate (selectarea markerilor ADN din bazele publice de date pe baza analizei blocurilor de linkage)	Metode activ-participative, folosind mijloace multimedia; Observarea, demonstrația practică, exercitiu experiment, studiu de caz;	2 ore
12. Studii de tip: caz-control, linkage și scanare genomică	Metode activ-participative, folosind mijloace multimedia;	2 ore

**MASTER BIOINFORMATICĂ MEDICALĂ**  
Universitatea din București, Facultatea de Biologie

	Observarea, demonstrația practică, exercitiu experiment, studiu de caz;	
13. Problematizare – realizarea unor mini proiecte de cercetare	Metode activ-participative, folosind mijloace multimedia; Elaborare de referat / proiect Prezentări PowerPoint	2 ore
14. Problematizare – prezentarea unor miniproiecte de cercetare	Metode activ-participative, folosind mijloace multimedia; Elaborare de referat / proiect Prezentări PowerPoint	2 ore
<b>Bibliografie</b> 1. Burlibașa L, Cimponeriu D., Radu I., Gavrilă L.(2013) Introducere în genomică (note de curs), Ed Matrixrom 2. Dracopoli N.C et al. (2004) – Short Protocols in HUMAN GENETICS , Wiley 3. Gavrilă L (Ed) (2003) - Genomica voll și vol II Ed. Enciclopedică		

**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 Laborator	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Capacitatea de a selecta metodele optime pentru a realiza un test genetic și pentru a interpreta rezultatele obținute.</li> <li>• Prezentarea unui mini-proiect</li> </ul>	Colocviu/Prezentare orală	40%
10.6 Standard minim de performanță -			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cunoașterea elementară a metodelor de studiu genetice, indicații practice, interpretarea rezultatelor</li> </ul>			

**MASTER BIOINFORMATICĂ MEDICALĂ**  
Universitatea din București, Facultatea de Biologie

- o Cunoasterea a 50% din informația conținută în curs
- o Cunoasterea a 50% din informația de la laborator

Data completării 1.09.2023.

Data avizării în departament 9.09.2023.

**MASTER BIOINFORMATICĂ MEDICALĂ**  
Universitatea din București, Facultatea de Biologie

**FIȘA DISCIPLINEI**

**1. Date despre program**

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2 Facultatea	Biologie
1.3 Departamentul	Anatomie, Fiziologie Animală și Biofizică
1.4 Domeniul de studii	Biologie
1.5 Ciclul de studii	Master profesional
1.6 Programul de studii - Calificarea	Bioinformatică Medicală

**2. Date despre disciplină**

2.1 Denumirea disciplinei		Proteomică aplicată în medicina personalizată (Cod BBIM 2113)					
2.2 Titularul activităților de curs							
2.3 Titularul activităților de laborator/seminar							
2.4 Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	1	2.6 Tipul de evaluare	E	2.19 Regimul disciplinei	DO
						2.20 Tipul disciplinei	DC A

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
3.2 Total ore din planul de învățământ	30	din care: 3.5 curs		3.6 seminar/laborator	
	26	-față în față	12	-față în față	18
		-online (57%)	16	-online (35%)	10
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					8
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe teren și folosind platformele electronice de specialitate					8
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					8
Tutoriat					6
Examinări					6
Alte activități					4
<b>3.3 Total ore studiu individual</b>	40				
<b>3.4 Total ore pe semestru</b>	96				
<b>3.5 Numărul de credite</b>	6				

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

4.1 De curriculum	Proteine și Acizi Nucleici, Enzimologie, Biologie Celulară, Biologie Moleculară, Biochimie Generală
4.2 De competențe	Tehnici de lucru în laboratorul de Biochimie

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

# MASTER BIOINFORMATICĂ MEDICALĂ

Universitatea din București, Facultatea de Biologie

5.1. De desfășurare a cursului	• Amfiteatru/sala cu minimum 40 locuri, computer, videoprojector, ecran de proiecție, tablă de scris
5.2. De desfășurare a laboratorului	• Laborator, materiale și aparatură specifice investigațiilor de genomica și transcriptomica

6. Competențele specifice acumulate	
<b>C</b> <b>o</b> <b>m</b> <b>p</b> <b>e</b> <b>n</b> <b>t</b> <b>e</b> <b>pr</b> <b>o</b> <b>f</b> <b>e</b> <b>s</b> <b>i</b> <b>o</b> <b>n</b> <b>a</b> <b>e</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Cunoștințe generale de bază, precum și înțelegerea proceselor fundamentale specifice disciplinei.</li><li>• Utilizarea corectă a noțiunilor și terminologiei specifice disciplinei.</li><li>• Dobândirea abilităților tehnice în scopul purificării, cuantificării și identificării proteinelor prin diferite metode.</li><li>• Interpretarea rezultatelor obținute la laborator și realizarea unei corelații între noțiunile teoretice și cele practice.</li><li>• Insușirea diferitelor tehnici de analiză a proteinelor.</li><li>• Folosirea surselor moderne de informare în domeniu.</li><li>• Utilizarea unor metode și instrumente de investigare specifice disciplinei.</li><li>• Abilitatea de a elabora un protocol experimental.</li><li>• Testarea unor ipoteze în analiza datelor experimentale obținute.</li><li>• Depășirea dificultăților ivite în timpul unui experiment prin propunerea de soluții alternative.</li><li>• Prelucrarea statistică și grafică a rezultatelor experimentale.</li><li>• Finalizarea unui proiect și interpretarea corectă a datelor obținute.</li></ul>
<b>C</b> <b>o</b> <b>m</b> <b>p</b> <b>e</b> <b>n</b> <b>t</b> <b>e</b> <b>tr</b> <b>a</b> <b>n</b> <b>s</b> <b>v</b> <b>e</b> <b>r</b> <b>s</b> <b>a</b> <b>e</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Manifestarea unei atitudini pozitive și responsabile față de domeniul științific.</li><li>• Dezvoltarea spiritului de echipă prin colaborare în rezolvarea unor probleme teoretice și practice.</li><li>• Stimularea colaborării cu specialiști din domenii similare.</li><li>• Integrarea cunoștințelor și abilităților dobândite cu cele furnizate de alte discipline.</li></ul>

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"><li>• Cunoașterea avansată a metodelor teoretice și practice de analiză a proteinelor.</li></ul>
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"><li>• Punându-se accent pe cele mai noi tehnologii în domeniu, vor fi prezentate tehnicile de separare, identificare, cuantificare, determinare a structurii, funcției, timpului de viață, localizării celulare, tipului și dinamicii modificărilor proteinelor, precum și interacția acestora cu molecule mici/alte proteine.</li><li>• Realizarea unor corelații cu alte discipline.</li><li>• Pregătirea masteranzilor pentru studii de doctorat, aplicații biomedicale și biotehnologice.</li></ul>

**MASTER BIOINFORMATICĂ MEDICALĂ**  
Universitatea din București, Facultatea de Biologie

**8. Conținuturi**

<b>8.1 Curs</b>	Metode de predare	Nr. Ore/Observații
1. Introducere în proteomică: (1) Recapitularea cunoștințelor. Aminoacizi. Peptide. Proteine (sinteza, structura, clasificare, funcții); (2) Genom. Transcriptom. Proteom. Scopul Proteomicii; (3) Materialul de start pentru obținerea proteinelor; (4) Extractia proteinelor din celule.	prelegere, problematizare, dezbateri interactive	2
2. Strategii de separare a proteinelor: (1) Separarea componentelor celulare prin ultracentrifugare. Proteine solubile. Proteine insolubile. (2) Separarea proteinelor pe baza proprietăților de solubilitate (precipitarea, dializa). (3) Separarea proteinelor cu ajutorul cromatografiei în fază lichidă (gel filtrarea, cromatografia de schimb ionic, cromatografia de interacție hidrofobă, cromatografia în fază inversă). (4) Separarea proteinelor pe baza capacității de legare la un anumit substrat (cromatografia de afinitate). (5) Separarea proteinelor cu ajutorul gel electroforezei (electroforeza nativă, denaturantă, focusarea izoelectrică). (6) Electroforeza bidimensională: principiu și utilizare în proteomică (rezoluție, limită de detecție, automatizare).	prelegere, problematizare, dezbateri interactive	4
3. Strategii de cuantificare a proteinelor: (1) Evaluarea cantitativă a schemei de purificare a unei proteine. Activitatea totală. Activitatea specifică. Cantitatea de proteină după fiecare etapă de purificare. Gradul de puritate. (2) Determinarea cantității de proteină totală prin diverse metode.	prelegere, problematizare, dezbateri interactive	4
4. Strategii de identificare a proteinelor: (1) Determinarea experimentală a secvenței de aminoacizi din structura proteinelor (sinteza chimică a peptidelor, hidroliza completă a peptidelor și proteinelor, secvențierea aminoacizilor prin degradarea Edman, scindarea chimică sau enzimatică a proteinelor în peptide). (2) Spectrometria de masă: principii de baza și instrumente (MALDI, SELDI, ESI, LC-MS/MS). (3) Analiza secvenței de aminoacizi dintr-o proteină. (4) Metode imunologice de identificare a proteinelor (ELISA, Western blotting, imunofluorescența, imuno electronmicroscopie, imunoprecipitare).	prelegere, problematizare, dezbateri interactive	4



# MASTER BIOINFORMATICĂ MEDICALĂ

Universitatea din București, Facultatea de Biologie

5. Proteomica de interacție: (1) Metode genetice (mutații supresor, efectul letal sintetic, epistasis, dominant negativ). (2) Metode biochimice: metode bazate pe afinitate (co-imunoprecipitare, GST și His Pull-down, cross-linking, Yeast Two-Hybrid Screen, Isothermal Titration Calorimetry). (3) Metode optice: Surface Plasmon Resonance, Fluorescence Resonance Energy Transfer, Multi-Angle Laser Light Scattering. (4) Hărțile de interacție proteică.	prelegere, problematizare, dezbateri interactive	4
6. Modificarea proteinelor: (1) Fosfoproteomica: separarea și detecția fosfoproteinelor, identificarea resturilor de aminoacizi fosforilate, predicția situsurilor de fosforilare; (2) Glicoproteomica: separarea și detecția glicoproteinelor, identificarea cu acuratețe și caracterizarea glicoproteinelor.	prelegere, problematizare, dezbateri interactive	4
7. Aplicații în proteomică: Diagnosticul bolilor prin cuantificarea biomarkerilor cu ajutorul electroforezei bidimensionale, spectrometriei de masă și chipurilor proteice.	prelegere, problematizare, dezbateri interactive	4
8. Aplicații în proteomică: Biotehnologii vegetale - analiza interacțiilor celulă vegetală-patogen, a plantelor modificate genetic.	prelegere, problematizare, dezbateri interactive	2

<b>8.2 Laborator</b>	Metode de predare	Nr. Ore/Observații
1. Separarea unui amestec de proteine prin precipitare cu sulfat de amoniu.	Lucrare practică	4
2. Separarea unui amestec de proteine prin tehnica gel filtrării.	Lucrare practică	6
3. Separarea unui amestec de proteine cu ajutorul cromatografiei de afinitate (purificarea unei proteine cu tag GST).	Lucrare practică	6
4. Identificarea unei proteine prin tehnica Western blotting.	Lucrare practică	6
5. Analiza unui articol științific de specialitate și probleme de proteomică.	Referate cu prezentarea unui articol științific de specialitate (în care se va acorda o atenție deosebită metodelor proteomice utilizate în articol).	6

## Bibliografie:

1. Alberts B, Johnson A, Lewis J, Raff M, Roberts K, Walter P. Molecular Biology of the Cell (5th Edition). Taylor & Francis Ltd., 2007. ISBN: 978-0815341055.
2. Berg JM, Tymoczko JL, Stryer L. Biochemistry (7th Edition). WH Freeman, 2011. ISBN: 978-1429276351
3. Dinischiotu A, Costache M. Biochimie Generala (vol. I) - Proteine, Glucide, Lipide. Editura Ars Docendi, 2004. ISBN: 973-5581337.
4. Iordăchescu D. Biochimia Aminoacizilor și Proteinelor. Editura Universității București, 1995.

# MASTER BIOINFORMATICĂ MEDICALĂ

Universitatea din București, Facultatea de Biologie

5. Nelson DL, Cox MM. Lehninger Principles of Biochemistry (6th Edition). WH Freeman, 2013. ISBN: 978-1464109621.
6. Rehm H. Protein Biochemistry and Proteomics (4th Edition). Elsevier Inc., 2006. ISBN: 978-0120885459.
7. Rhodes G. Crystallography Made Crystal Clear (3rd Edition). Elsevier / Academic Press, 2006. ISBN: 978-0125870733.
8. Rosenberg IM. Protein analysis and purification: benchtop techniques (2nd Edition). Birkhäuser, 2004. ISBN: 978-0817643416.
9. Twyman RM. Principles of Proteomics. BIOS Scientific Publishers, 2004. ISBN: 978-1859962732.

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

- Conținutul cursului este în acord cu cel al cursurilor din alte universități occidentale, informația este actualizată la zi și adaptată nivelului de pregătire de bază al studenților.
- Pregătirea profesională în vederea dobândirii abilităților practice de lucru care va reprezenta un avantaj al acestor studenți în competițiile pentru ocuparea unui post în Laboratoarele de specialitate și în Institutul 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%.	Evaluare orală și scrisă	50%
	Dobândirea cunoștințelor privitoare la diferite metode de analiză a proteinelor. Capacitatea de a lucra cu acuratețe și a interpreta corect rezultatele obținute. Capacitatea de a înțelege și prezenta un articol științific de specialitate.		
10.5 Laborator	Prezența la laborator – 100%.	Colocviu/ Prezentare orală	50%
	Evaluarea participării la activitățile de laborator și a raportului de laborator. Evaluarea referatelor cu prezentarea unui articol științific de specialitate.		
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Cunoașterea a 50% din informația conținută în curs</li><li>• Cunoașterea a 50% din informația de la laborator</li></ul>			

Data completării 1.09.2023.

Data avizării în departament 9.09.2023.

# MASTER BIOINFORMATICĂ MEDICALĂ

Universitatea din București, Facultatea de Biologie

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2 Facultatea	Biologie
1.3 Departamentul	Anatomie, Fiziologie Animală și Biofizică
1.4 Domeniul de studii	Biologie
1.5 Ciclul de studii	Master profesional
1.6 Programul de studii - Calificarea	Bioinformatică Medicală

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei		Bioinformatica proteinelor aplicată în diagnosticul personalizat și biotehnologii (Cod BBIM 2114).				
2.2 Titularul activităților de curs						
2.3 Titularul activităților de laborator/seminar						
2.4 Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	I	2.6 Tipul de evaluare	E	
					2.21 Regimul disciplinei	DO
					2.22 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	30	din care: 3.5 curs		3.6 seminar/laborator	
	26	-față în față	12	-față în față	18
		-online (57%)	16	-online (35%)	10
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					30
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					20
Tutoriat					10
Examinări					8
Alte activități					2
<b>3.7 Total ore studiu individual</b>	100				
<b>3.9 Total ore pe semestru</b>	156				
<b>3.10 Numărul de credite</b>	6				

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

4.1 De curriculum	Biologie Celulara Si Moleculara, Proteomica
4.2 De competențe	Cunostinte de utilizare a calculatorului – sistem de operare Windows, utilizare editoare de text

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

5.1. De desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> <li>Amfiteatru/sala cu minimum 40 locuri, computer, videoproiector, ecran de proiecție, tablă de scris</li> </ul>
--------------------------------	--

# MASTER BIOINFORMATICĂ MEDICALĂ

Universitatea din București, Facultatea de Biologie

5.2. De desfășurare a laboratorului	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sala dotată cu calculatoare cu conexiune la internet</li></ul>
-------------------------------------	--

6. Competențele specifice acumulate	
C o m p e t e n ț e p r o f e s i o n a l e	<ul style="list-style-type: none"><li>• cunoașterea și utilizarea adecvată a noțiunilor specifice bioinformaticii proteinelor</li><li>• identificarea de termeni, relații, procese, perceperea unor relații și conexiuni</li><li>• definirea / nominalizarea de concepte specifice bioinformaticii proteinelor</li><li>• cunoștințe generale de bază, precum și necesare profesiei / disciplinei</li><li>• realizarea de conexiuni între rezultate</li><li>• capacitatea de analiză și sinteză</li><li>• capacitatea de a particulariza protocoalele învățate în funcție de problema de rezolvat</li><li>• utilizarea unor metode, tehnici și instrumente de investigare specifice bioinformaticii proteinelor</li><li>• capacitatea de a transpune în practică cunoștințele dobândite</li><li>• capacitatea de a identifica metodele optime pentru rezolvarea unor probleme de bioinformatica proteinelor</li></ul>
C o m p e t e n ț e t r a n s v e r s a l e	<ul style="list-style-type: none"><li>• manifestarea unor atitudini pozitive și responsabile față de domeniul științific</li><li>• participare la propria dezvoltare profesională</li><li>• capacitatea de a identifica metodologia optimă pentru rezolvarea unei probleme, analiza corectă a dificultăților întâmpinate, capacitatea de a identifica erorile și limitările</li><li>• capacitatea de lucru într-o echipă multidisciplinară</li></ul>

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"><li>• Aprofundarea cunoștințelor despre analiza și manipularea datelor structurale și funcționale legate de proteine</li></ul>
7.2 Obiectivele specifice	Dobândirea de cunoștințe și achiziția de tehnici computaționale necesare: <ul style="list-style-type: none"><li>• analizei și manipulării secvențelor de aminoacizi,</li><li>• predicției structurilor secundare a proteinelor,</li><li>• analizei și vizualizării structurilor tridimensionale ale proteinelor</li><li>• modelarea proteinelor cu structura tridimensională necunoscută</li><li>• analiza flexibilității proteinelor.</li></ul>

## 8. Conținuturi

# MASTER BIOINFORMATICĂ MEDICALĂ

Universitatea din București, Facultatea de Biologie

8.1 Curs	Metode de predare	Nr. Ore/Observații
1. Concepte utilizate in bioinformatica proteinelor si in modelarea moleculara.	prelegere, conversație, problematizare	2
2. Plierea proteinelor, analiza secventelor de aminoacizi ale proteinelor si predictia structurilor secundare.	prelegere, conversație, problematizare	2
3. Similaritatea moleculara, alinieri de secvente de aminoacizi si identificarea secventelor similare.	prelegere, conversație, problematizare	2
4. Structura tridimensionala a proteinelor si metode de determinare.	prelegere, conversație, problematizare	2
5. Analiza conformationala pe baza datelor de difracție cu reze X si rezonanta magnetica nucleara (RMN).	prelegere, conversație, problematizare	2
6. Modelarea prin omologie.	prelegere, conversație, problematizare	2
7. Optimizarea energetica si explorarea suprafetei de energie potentiala.	prelegere, conversație, problematizare	2
8. Distributia potentialului electrostatic pe suprafata proteinelor.	prelegere, conversație, problematizare	2
9. Predictia starii de protonare a moleculelor si modelarea glicozilarii.	prelegere, conversație, problematizare	2
10. Explorarea situsurilor functionale a proteinelor si predictia situsurilor de interactiune cu liganzii.	prelegere, conversație, problematizare	2
11. Problematia modelarii proteinelor transmembranare.	prelegere, conversație, problematizare	2
12. Modelarea plierii aberante a proteinelor in diferite patologii.	prelegere, conversație, problematizare	2
13. Explorarea functionalitatii proteinelor pe baza structurilor tridimensionale.	prelegere, conversație, problematizare	2
14. Predictia flexibilitatii proteinelor.	prelegere, conversație, problematizare	2
Bibliografie: 4. Andreas D. Baxevanis, B. F. Francis Ouellette, Bioinformatics: A Practical Guide To The Analysis Of Genes And Proteins, 3rd Ed, Wiley India Pvt. Limited, 2009, ISBN 9788126521920. 5. David Edwards, Jason Stajich, David Hansen, Bioinformatics: Tools and Applications, Springer, 2009. 6. J. Ramsden, Bioinformatics – An Introduction, Third Edition, Springer, 2015, ISBN 978-1-4471-6701-3. 7. Molecular Modeling of Proteins, Springer, 2015, ISBN 978-1-4939-1465-4.		

# MASTER BIOINFORMATICĂ MEDICALĂ

Universitatea din București, Facultatea de Biologie

8.2 Laborator	Metode de predare	Nr. Ore/Observații
1. Prezentarea principalelor baze de date continand informatii despre structura si functiile proteinelor.	Lucrul cu studentii, lucrari practice	2
2. Lucrul cu secventele FASTA, realizarea de predictii de structura secundara pe baza secventelor de aminoacizi.	Lucrul cu studentii, lucrari practice	2
3. Realizare de alinieri de secvente, calcularea arborilor filogenetici, realizarea de cautari BLAST.	Lucrul cu studentii, lucrari practice	2
4. Descarcarea structurilor tridimensionale ale proteinelor din bazele de date specifice, vizualizarea structurilor si realizarea de diferite reprezentari grafice.	Lucrul cu studentii, lucrari practice	2
5. Grafice Ramachandran, identificarea regiunilor mai flexibile prin analiza factorilor beta a structurilor determinate prin cristalografie cu raze X si prin suprapunerea modelelor determinate prin RMN.	Lucrul cu studentii, lucrari practice	2
6. Modelarea unei structuri necunoscute pe baza omologiei cu o structura cunoscuta.	Lucrul cu studentii, lucrari practice	2
7. Minimizarea energetica a unei proteine cu structura cunoscuta si a unui model structural utilizand diferiti algoritmi.	Lucrul cu studentii, lucrari practice	2
8. Calculul si reprezentarea grafica a distributiei potentialului electrostatic pe suprafata unei proteine de interes.	Lucrul cu studentii, lucrari practice	2
9. Predictia starii de protonare a moleculelor. Construirea de lanturi de glicani si atasarea acestora la situsurile de glicozilare a proteinelor.	Lucrul cu studentii, lucrari practice	2
10. Dockarea unui ligand in situsul sau de legare.	Lucrul cu studentii, lucrari practice	2
11. Modelarea prin omologie a unei proteine transmembranare I.	Lucrul cu studentii, lucrari practice	2
12. Modelarea prin omologie a unei proteine transmembranare II.	Lucrul cu studentii, lucrari practice	2
13. Modelarea de proteine care exprima mutatii.	Lucrul cu studentii, lucrari practice	2
14. Identificarea domeniilor flexibile pe baza comparatiei dintre doua conformatii diferite ale aceleiasi proteine.	Lucrul cu studentii, lucrari practice	2
Bibliografie: <a href="https://www.ks.uiuc.edu/Research/vmd/current/ug/">https://www.ks.uiuc.edu/Research/vmd/current/ug/</a> ; <a href="https://salilab.org/modeller/">https://salilab.org/modeller/</a> ; <a href="https://www.rcsb.org/">https://www.rcsb.org/</a>		

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

- Conținutul cursului și a lucrărilor practice este în acord cu cel al cursurilor similare predate la universități din străinătate. Acestea abordează probleme actuale în domeniu, fiind în acord cu cerințele de cunoștințe și abilități existente curent în 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	Calitatea cunoștințelor teoretice și practice, progresul înregistrat de fiecare student	examen	60%
10.5 Laborator	Participarea la toate lucrările practice	colocviu	40%

**MASTER BIOINFORMATICĂ MEDICALĂ**  
Universitatea din București, Facultatea de Biologie

	-Testarea periodica pe durata lucrarilor practice si evaluarea referatelor de laborator; Raspunsurile finale la lucrarile practice de laborator.		
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Cunoasterea a 50% din informația conținută în curs</li><li>• Cunoasterea a 50% din informația de la laborator</li></ul>			

Data completării 1.09.2023.

Data avizării în departament 9.09.2023.

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2 Facultatea	Biologie
1.3 Departamentul	Anatomie, Fiziologie Animală și Biofizică
1.4 Domeniul de studii	Biologie
1.5 Ciclul de studii	Master profesional
1.6 Programul de studii - Calificarea	Bioinformatică Medicală

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei				Sisteme de calcul aplicate în studiul computațional al moleculelor biologice (Cod BBIM 2115)			
2.2 Titularul activităților de curs							
2.3 Titularul activităților de laborator/seminar							
2.4 Anul de studiu	II	2.5 Semestrul	III	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	DO
2.8 Tipul disciplinei							DCA

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	30	din care:		3.6 seminar/laborator	18
	26	-față în față	12	-față în față	
		-online (57%)	16	-online (35%)	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					40
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					40
Tutoriat					10
Examinări					10
Alte activități					---
<b>3.7 Total ore studiu individual</b>	120				
<b>3.9 Total ore pe semestru</b>	176				
<b>3.10 Numărul de credite</b>	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	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sală adecvată, tablă, videoproiector, computer, soft dedicat</li> </ul>
5.2. De desfășurare a laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sală adecvată, tablă, videoproiector, computer, conexiune internet, soft dedicat</li> </ul>

### 6. Competențele specifice acumulate

<b>Competențe profesionale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aprofundarea noțiunilor de calcul bioinformatic.</li> <li>Înțelegerea fundamentelor tehnicilor de calcul în modelarea și simularea moleculară.</li> <li>Cunoașterea tipurilor de modelare și simulare moleculară și înțelegerea limitelor lor.</li> <li>Înțelegerea relației dintre Bioinformatică și Modelare structurală.</li> <li>Capabilitatea de a genera modele structurale pentru compuși biologici și de a analiza rezultatele modelării și simulării moleculare</li> </ul>
<b>Competențe transversale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>utilizarea sistemelor IT în fluxurile de analiză biomedicală</li> <li>înțelegerea relațiilor dintre calculul biologic și activitatea de laborator</li> <li>abilități de lucru în echipe interdisciplinare în științele vieții la nivel molecular</li> <li>abilități de comunicare translațională orală și scrisă</li> <li>dezvoltarea capacităților de înțelegere transdisciplinară în domeniul biomedical</li> </ul>

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> <li>Înțelegerea potențialului utilizării resurselor de calcul bioinformatic și a celor de modelare și simulare moleculară în domeniul biomedical</li> </ul>
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>Să cunoască resursele, curente și noile tendințe în tratarea și utilizarea informației biologice la nivel molecular.</li> <li>Să înțeleagă scopul, avantajele, limitele și plaja de relevanță a diverselor tipuri de tehnici de biocalcul.</li> <li>Să dezvolte capacități de instrumentalizare a resurselor bioinformaticice în activitatea experimentală de laborator.</li> </ul>

### 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Nr. Ore/Observații
1. Structurarea informației biologice experimentale de tip -omics în baze de date interconectate	Prelegere frontală, dezbateri, dialog	2

2. Tehnici de data-mining și aplicarea acestora în extragerea diferitelor tipuri de informație din baze de date interconectate	Prelegere frontală, dezbateri, dialog	2
3. Bioinformatica secvențelor. Metode de căutare și aliniere	Prelegere frontală, dezbateri, dialog	2
4. Bioinformatica secvențelor. Metode de clusterizare și filogenie	Prelegere frontală, dezbateri, dialog	2
5. Bioinformatica Structurală. Metode de analiză și	Prelegere frontală,	2

grupare a structurilor biomacromoleculare	dezbateri, dialog	
6. Predicția structurii macromoleculor biologice utilizând tehnici de modelare prin omologie	Prelegere frontală, dezbateri, dialog	2
7. Predicția structurii macromoleculor biologice utilizând tehnici de modelare prin omologie îndepărtată	Prelegere frontală, dezbateri, dialog	2
8. Predicția structurii macromoleculor biologice utilizând tehnici de modelare ab-initio	Prelegere frontală, dezbateri, dialog	2
9. Modelarea dinamicii sistemelor biomoleculare utilizând metode all-atoms	Prelegere frontală, dezbateri, dialog	2
10. Modelarea dinamicii sistemelor biomoleculare utilizând metode simplificate	Prelegere frontală, dezbateri, dialog	2
11. Modelarea interacțiilor proteina-ligand în sistemele biomoleculare.	Prelegere frontală, dezbateri, dialog	2
12. Modelarea interacțiilor proteina-proteina în sistemele biomoleculare.	Prelegere frontală, dezbateri, dialog	2
13. Analiza datelor provenite din experimentele de modelare	Prelegere frontală, dezbateri, dialog	2
14. Utilizarea modelelor computaționale în analiza datelor experimentale, în predicție și proiectare experimentală	Prelegere frontală, dezbateri, dialog	2

***Bibliografie selectiva:***

1. "Computational Molecular Modelling in Structural Biology"; Tatyana Karabencheva-Christova, Christo Christov; ISBN: 9780128139172; Academic Press (2018)
2. "Applying Big Data Analytics in Bioinformatics and Medicine"; Lytras, Miltiadis D., Papadopoulou, Paraskevi (Editors); ISBN: 9781522526087; IGI Global (2017)
3. "Practical Protein Bioinformatics"; Florencio Pazos, Mónica Chagoyen; ISBN: 9783319127279; Springer New York (2014)
4. "Protein Structure Prediction", Third Edition; Daisuke Kihara (Editor); ISBN: 9781493903658 Springer New York (2014)
5. "Algorithms in Structural Molecular Biology", Author Bruce R. Donald; Contributors: Sorin Istrail, Pavel A. Pevzner, Michael S. Waterman; ISBN: 9780262297844; MIT Press (2011)
6. "Bioinformatics: Tools and Applications"; Editors: David Edwards, Jason Stajich, David Hansen; ISBN: 9780387929781; Springer New York (2010)

<b>8.2 Laborator</b>	Metode de predare	Nr. Ore/Observații
1. Organizarea și accesarea automatizată a bazelor de date interconectate (NCBI@NIH)	Experiment pe grupe, dialog	2
2. Organizarea și accesarea automatizată a bazelor de date interconectate (EBI@EMBL)	Experiment pe grupe, dialog	2
3. Căutări și alinieri de secvențe de acizi nucleici și proteine	Experiment pe grupe, dialog	2

4. Analiza variabilității secvențelor, metode de grupare și analiză filogenetică	Experiment pe grupe, dialog	2
5. Baze de date structurale. Platforme de vizualizare și analiză a structurii spațiale a macromoleculor	Experiment pe grupe, dialog	2

biologice		
6. Platforme de modelare prin omologie a structurii macromoleculor biologice	Experiment pe grupe, dialog	2
7. Integrarea informațiilor suplimentare în modelarea prin omologie îndepărtată a structurii macromoleculor biologice	Experiment pe grupe, dialog	2
8. Platforme de modelare <i>ab-initio</i> a structurii macromoleculor biologice	Experiment pe grupe, dialog	2
9. Platforme de simulare a dinamicii sistemelor biologice la nivel molecular	Experiment pe grupe, dialog	2
10. Analiza și interpretarea informației extrase din dinamica sistemelor biologice la nivel molecular	Experiment pe grupe, dialog	2
11. Platforme de modelare a interacțiilor proteina-ligand în sistemele biologice	Experiment pe grupe, dialog	2
12. Platforme de modelare a interacțiilor proteină-proteină în sistemele biologice	Experiment pe grupe, dialog	2
13. Analiza și interpretarea integrată a datelor de modelare	Experiment pe grupe, dialog	2
14. Relevanța datelor de modelare în înțelegerea și proiectarea experimentelor	Experiment pe grupe, dialog	2
<b>Bibliografie selectiva:</b>		
1. "Encyclopedia of Bioinformatics and Computational Biology: ABC of Bioinformatics", Shoba Ranganathan, Kenta Nakai, Christian Schonbach; Publisher: Elsevier; ISBN: 9780128114322 (2018)		
2. "Bioinformatics Algorithms: Design and Implementation in Python", Miguel Rocha, Pedro G. Ferreira; Publisher: Academic Press; ISBN: 9780128125212 (2018)		
3. "Pattern Recognition in Computational Molecular Biology: Techniques and Approaches", Mourad Elloumi, Costas Iliopoulos, Jason T. L. Wang, Albert Y. Zomaya; Publisher: John Wiley & Sons; ISBN: 9781119078869 (2015)		
4. "Bioinformatics Algorithms: An Active Learning Approach", Volume 2, Edition 2, Phillip Compeau, Pavel Pevzner; Publisher: Active Learning Publishers; ISBN: 9780990374602 (2014)		
5. "Molecular Modeling and Simulation: An Interdisciplinary Guide", Tamar Schlick; Publisher: Springer Science & Business Media; ISBN: 9780387224640 (2013)		
6. "Computational Chemistry Methods in Structural Biology", Christo Christov; Publisher: Academic Press; ISBN: 9780123864864 (2011)		

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

- Conținutul cursului este asemănător cu cel al cursurilor din alte universități occidentale, informația este actualizată și ține seama de nivelul de pregătire de bază al studenților.
- Cursul cuprinde aspecte teoretice și practice referitoare la tehnicile bioinformaticice și de calcul biologic și utilizarea acestora pentru eficientizarea cercetării biomedicale.

- Laboratoarele sunt destinate consolidării deprinderilor practice ale studenților și creșterii abilităților lor de utilizare a resurselor bioinformatică și biocalcul, precum și de analiză a datelor în exercitarea profesiilor din domeniul biomedical

## 10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	cunoștințe dobândite	examen scris	75%
	capacitatea de a prezenta clar informația acumulată		
10.5 Laborator	capacitatea de a lucra cu acuratețe, de a obține rezultate reproductibile și de a interpreta corect rezultatele obținute	prezentare orală	25%
	capacitatea de a interpreta literatura de specialitate în domeniu și de a integra date provenite din surse diferite		
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Cunoașterea a 50% din informația conținută în curs</li> <li>● Cunoașterea a 50% din informația de la laborator</li> </ul>			

Data completării 1.09.2023.

Data avizării în departament 9.09.2023.



## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2 Facultatea	Biologie
1.3 Departamentul	Anatomie, Fiziologie Animală și Biofizică
1.4 Domeniul de studii	Biologie
1.5 Ciclul de studii	Master profesional
1.6 Programul de studii - Calificarea	Bioinformatică Medicală

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei		Aplicatii biomedicale ale interactomicii (Cod BBIM 2116).					
2.2 Titularul activităților de curs							
2.3 Titularul activităților de laborator/seminar							
2.4 Anul de studiu	II	2.5 Semestrul	III	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	DO
2.8 Tipul disciplinei							DCA

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	30	din care: 3.5 curs -față în față	12	3.6 seminar/laborator -față în față	18
	26	-online (57%)	16	-online (35%)	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					40
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					40
Tutoriat					10
Examinări					10
Alte activități					---
<b>3.7 Total ore studiu individual</b>	120				
<b>3.9 Total ore pe semestru</b>	176				
<b>3.10 Numărul de credite</b>	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	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sală adecvată, tablă, videoproiector, computer, soft dedicat</li> </ul>
5.2. De desfășurare a laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> <li>• laboratoare dotate cu instrumentar și consumabile specifice, sala dotată cu echipamente de calcul și software specializat</li> </ul>

### 6. Competențele specifice acumulate

<b>Competențe profesionale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Înțelegerea fluxurilor tehnologice implicate în aplicațiile proteomice și interactomice</li> <li>• Aprofundarea avantajelor și limitărilor specifice asociate etapelor experimentale implicate în fluxurile tehnologice din proteomica și interactomica</li> <li>• Cunoașterea aprofundată a resurselor și tehnicilor computaționale din proteomica și interactomica</li> <li>• Aplicarea tehnicilor de proteomica și interactomica pentru identificarea de biomarkeri moleculari specifici, diagnostic și tratament personalizat</li> </ul>
<b>Competențe transversale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• utilizare IT</li> <li>• rezolvarea de probleme și luarea deciziilor</li> <li>• abilități de lucru în echipă</li> <li>• abilități de comunicare orală și scrisă</li> <li>• autonomia învățării</li> </ul>

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cunoașterea potențialului proteomicii și interactomicii în domeniul medicinei personalizate</li> </ul>
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>• să înțeleagă fluxurile tehnologice și informaționale implicate în proteomica și interactomica</li> <li>• Să dezvolte capacități de instrumentalizare a resurselor de proteomica și interactomica în aplicații de medicină personalizată</li> <li>• Să înțeleagă modul în care legăturile fizico-chimice la scară atomică scalează în particularitățile sistemelor la nivel biomacromolecular</li> </ul>

### 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Nr. Ore/Observații
1. Locul proteomicii și interactomicii în contextul științelor -omice.	Prelegere frontală, dezbateri, dialog	2

2. Tehnici de separare a componentelor proteice in proteoame și interactoame.	Prelegere frontală, dezbateri, dialog	2
3. Tehnici localizare intracelulară a proteinelor și complexelor proteină-proteină.	Prelegere frontală, dezbateri, dialog	2
4. Tehnici de identificare a componentelor proteice in proteoame și interactoame.	Prelegere frontală, dezbateri, dialog	2
5. Tehnici de cuantificare a componentelor proteice in proteoame și interactoame.	Prelegere frontală, dezbateri, dialog	2

6. Tehnici de identificare și cuantificare a modificărilor post-translacionale.	Prelegere frontală, dezbateri, dialog	2
7. Reprezentarea și managementul datelor proteomice și interactomice.	Prelegere frontală, dezbateri, dialog	2
8. Tehnici de comparare a proteoamelor și interactoamelor în patologii și condiții metabolice pentru identificarea de biomarkeri.	Prelegere frontală, dezbateri, dialog	2
9. Tehnici de bioinformatică a secvențelor pentru investigarea polimorfismelor și a interacțiilor proteina-proteina	Prelegere frontală, dezbateri, dialog	2
10. Tehnici de bioinformatică structurală pentru investigarea polimorfismelor, modificărilor posttranslaționale și a interacțiilor proteina-proteina	Prelegere frontală, dezbateri, dialog	2
11. Tehnici de modelare structurală pentru investigarea polimorfismelor, modificărilor posttranslaționale și a interacțiilor proteina-proteina	Prelegere frontală, dezbateri, dialog	2
12. Reprezentarea rețelelor de interacționale. Structura grafurilor.	Prelegere frontală, dezbateri, dialog	2
13. Caracterizarea rețelelor interactomice. Parametri de modularitate	Prelegere frontală, dezbateri, dialog	2
14. Metode de comparare a rețelelor de interacții	Prelegere frontală, dezbateri, dialog	2

***Bibliografie selectivă:***

- Hao T, Wang Q, Zhao L, Wu D, Wang E, Sun J. Analyzing of Molecular Networks for Human Diseases and Drug Discovery. *Curr Top Med Chem*. 2018;18(12):1007-1014. doi: 10.2174/1568026618666180813143408.
- Muhammad J, Khan A, Ali A, Fang L, Yanjing W, Xu Q, Wei DQ. Network Pharmacology: Exploring the Resources and Methodologies. *Curr Top Med Chem*. 2018;18(12):949-964. doi: 10.2174/1568026618666180330141351
- Havugimana PC, Hu P, Emili A. Protein complexes, big data, machine learning and integrative proteomics: lessons learned over a decade of systematic analysis of protein interaction networks. *Expert Rev Proteomics*. 2017 Oct;14(10):845-855. doi: 10.1080/14789450.2017.1374179.
- de Souza HSP, Fiocchi C, Iliopoulos D. The IBD interactome: an integrated view of aetiology, pathogenesis and therapy. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol*. 2017;14(12):739-749. doi: 10.1038/nrgastro.2017.110.
- Tosto G, Reitz C. Use of "omics" technologies to dissect neurologic disease. *Handb Clin Neurol*. 2016;138:91-106. doi: 10.1016/B978-0-12-802973-2.00006-9.
- Al-Harazi O, Al Insaif S, Al-Ajlan MA, Kaya N, Dzimir N, Colak D. Integrated Genomic and Network-Based Analyses of Complex Diseases and Human Disease Network. *J Genet Genomics*. 2016 Jun 20;43(6):349-67. doi: 10.1016/j.jgg.2015.11.002.
- Poglayen D, Marín-López MA, Bonet J, Fornes O, Garcia-Garcia J, Planas-Iglesias J, Segura J, Oliva B, Fernandez-Fuentes N. InteractOMIX: a suite of computational tools to exploit interactomes in biological and clinical research. *Biochem Soc Trans*. 2016 Jun 15;44(3):917-24. doi: 10.1042/BST20150001.

<b>8.2 Laborator</b>	Metode de predare	Nr.
----------------------	-------------------	-----



		Ore/Observații
1. Laborator proteomica experimentală	Demonstratie frontala, dialog	2
2. Laborator proteomica experimentală	Demonstratie frontala, dialog	2
3. Laborator proteomica experimentală	Demonstratie frontala, dialog	2
4. Laborator proteomica experimentală	Demonstratie frontala, dialog	2
5. Laborator proteomica experimentală	Demonstratie frontala, dialog	2
6. Laborator proteomica experimentală	Demonstratie frontala, dialog	2
7. Baze de date primare in domeniul proteomicii si interactomicii	Experiment pe grupe, dialog	2
8. Baze de date primare in domeniul proteomicii si interactomicii	Experiment pe grupe, dialog	2
9. Baze de date secundare (derivate) in domeniul proteomicii si interactomicii	Experiment pe grupe, dialog	2
10. Baze de date secundare (derivate) in domeniul proteomicii si interactomicii	Experiment pe grupe, dialog	2
11. Modelarea structurala a complexelor proteice	Experiment pe grupe, dialog	2
12. Unelte software pentru vizualizarea si analiza retelelor de interactii proteina-proteina	Experiment pe grupe, dialog	2
13. Unelte software pentru vizualizarea si analiza retelelor de interactii proteina-proteina	Experiment pe grupe, dialog	2
14. Alinierea si compararea retelelor de interactii si utilizarea informatiilor in diagnostic si tratament personalizat	Experiment pe grupe, dialog	2

***Bibliografie selectiva:***

1. Hao T, Wang Q, Zhao L, Wu D, Wang E, Sun J. Analyzing of Molecular Networks for Human Diseases and Drug Discovery. *Curr Top Med Chem*. 2018;18(12):1007-1014. doi: 10.2174/1568026618666180813143408.
2. Jain B, Raj U, Varadwaj PK. Drug Target Interplay: A Network-based Analysis of Human Diseases and the Drug Targets. *Curr Top Med Chem*. 2018;18(13):1053-1061. doi: 10.2174/1568026618666180719160922.
3. Havugimana PC, Hu P, Emili A. Protein complexes, big data, machine learning and integrative proteomics: lessons learned over a decade of systematic analysis of protein interaction networks. *Expert Rev Proteomics*. 2017;14(10):845-855. doi: 10.1080/14789450.2017.1374179.
4. Tosto G, Reitz C. Use of "omics" technologies to dissect neurologic disease. *Handb Clin Neurol*. 2016;138:91-106. doi: 10.1016/B978-0-12-802973-2.00006-9.
5. Hao T, Peng W, Wang Q, Wang B, Sun J. Reconstruction and Application of Protein-Protein Interaction Network. *Int J Mol Sci*. 2016;17(6). doi: 10.3390/ijms17060907.
6. Sevimoglu T, Arga KY. The role of protein interaction networks in systems biomedicine. *Comput*



Struct Biotechnol J. 2014;11(18):22-7. doi: 10.1016/j.csbj.2014.08.008.  
 7. Qin G, Zhao XM. A survey on computational approaches to identifying disease biomarkers based on molecular networks. J Theor Biol. 2014;362:9-16. doi: 10.1016/j.jtbi.2014.06.007.

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

- Conținutul cursului este asemănător cu al cursurilor din alte universități occidentale, informația este actualizată și ține seama de nivelul de pregătire de bază al studenților.
- Cursul cuprinde aspecte teoretice și practice referitoare la proteomica și interactomica și utilizarea acestora pentru eficientizarea cercetării biomedicale.
- Laboratoarele sunt destinate consolidării deprinderilor practice ale studenților și creșterii abilităților lor de a analiza interacțiile sistemelor biologice pe care le studiază și a utiliza această informație în cercetarea experimentală

**10. Evaluare**

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	cunostinte dobandite	examen scris	75%
	capacitatea de a prezenta clar informația acumulată		
10.5 Laborator	capacitatea de a lucra cu acuratete, de a obtine rezultate reproductibile si de a interpreta corect rezultatele obtinute	prezentare orala	25%
	capacitatea de a interpreta literatura de specialitate in domeniu si de a integra date provenite din surse diferite		
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Cunoasterea a 50% din informația conținută în curs</li> <li>● Cunoasterea a 50% din informația de la laborator</li> </ul>			

Data completării 1.09.2023

Data avizării în departament 9.09.2023.

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2 Facultatea	Biologie
1.3 Departamentul	Anatomie, Fiziologie Animală și Biofizică
1.4 Domeniul de studii	Biologie
1.5 Ciclul de studii	Master profesional
1.6 Programul de studii - Calificarea	Bioinformatică Medicală

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei		Farmacogenomica aplicată în diagnosticul personalizat (Cod BBIM 2218)					
2.2 Titularul activităților de curs							
2.3 Titularul activităților de laborator/seminar							
2.4 Anul de studiu	II	2.5 Semestrul	IV	2.6 Tipul de evaluare	E	2.23 Regimul disciplinei	DO
2.8. Tipul disciplinei							DC A

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 - stagiu de practică

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	5	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	3
3.4 Total ore din planul de învățământ	28	din care: 3.5 curs -față în față	8	3.6 seminar/laborator -față în față	20
	22	-online (57%)	12	-online (35%)	10
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					56
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					30
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					20
Tutoriat					2
Examinări					2
Alte activități					
3.7 Total ore studiu individual	110				
3.8 Total ore pe semestru	160				
3.9 Numărul de credite	5				

### 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"> <li>Cursul se va desfășura în sălile de curs (amfiteatre) Facultatea de Biologie, Universitatea din București</li> </ul>
5.2. De desfășurare a laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> <li>Laboratorul se va desfășura în laboratorul de bioinformatică (Facultatea de Biologie, Universitatea din București) unde</li> </ul>

	studenții vor avea acces la calculatoare și baze de date de farmacogenomica și drug design <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laboratorul se va desfășura în Laboratorul de electrofiziologie unde studenții vor avea acces la echipamentul specific</li> </ul>
--	--

<b>6. Competențele specifice acumulate</b>	
<b>C o m p e t e n ț e p r o f e s i o n a l e</b>	-Capacitatea de a descrie obiectul al farmacogenomicii și rolul său în biologia modernă; -Cunoașterea aplicabilității farmacogenomicii în proiectarea de medicamente și tratamentul personalizat -Capacitatea de a descrie și a utiliza bazele de date online cu aplicabilitate în farmacogenomica -Întelegerea mecanismelor de metabolizare a medicamentelor diferentiat la pacienți
<b>C o m p e t e n ț e t r a n s v e r s a l e</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizarea noțiunilor teoretice în rezolvarea problemelor practice</li> <li>• Dezvoltarea capacităților de a utiliza informația primită în cadrul altor discipline</li> <li>• Utilizarea sistemelor informatice pentru elaborarea de documente și prezentări</li> <li>• Utilizarea sistemelor informatice pentru gestionarea și analiza datelor specifice biologiei</li> </ul>

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cunoașterea avansată ce permite aprofundarea studiilor recente în domeniul farmacologiei, a genomicii și a rolului genomului în metabolizarea și acțiunea medicamentelor.</li> </ul>
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implicarea, alături de alte discipline, la formarea unei viziuni integraliste asupra informațiilor structurate privind tratamentul farmacologic personalizat în cazul diferitelor patologii, în special patologiiile sistemului nervos central</li> <li>• Stimularea aplicabilității bioinformaticii într-un domeniu de varf al biologiei actuale.</li> <li>• Să dezvolte capacități de instrumentalizare a resurselor bioinformatică în activitatea experimentală de laborator.</li> </ul>

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Nr. Ore/Observații
1. Introducere in farmacogenetica. Necesitatea studierii farmacogeneticii	prelegere, conversație,	2
2. Direcții actuale de cercetare în farmacogenomica vizând răspunsul personalizat al pacienților la medicamente, noi abordări politerapeutice	prelegere, conversație	2
3. Introducere in variabilitatea farmacocinetica- Factori genetici care induc variabilitatea farmacocinetică; vârsta; patologii asociate și factorii de mediu în contextul variabilității farmacocineticii	prelegere, conversație	2
4. Introducere in variabilitatea farmacodinamica- Polimorfismul receptorilor membranari metabotropi și a enzimelor care influențează răspunsul doza-efect- in silico si experimental	prelegere, conversație	4
5. Concepte legale, etice ale farmacogenomicii	prelegere, conversație	2
6. Enzime de metabolizare-citocromi	prelegere, conversație	2
7. Farmacogenomica antidepresivelor și antipsihoticelor	prelegere, conversație	2
8. Analiza computațională structurală și funcțională a citocromilor forme alele care influențează rata de metabolizare a medicamentelor	prelegere, conversație	2
9. Farmacogenomica analgezicelor	prelegere, conversație	2
Bibliografie 1. Principles of Pharmacogenetics and Pharmacogenomics, <a href="#">Russ B. Altman</a> , <a href="#">David Flockhart</a> , <a href="#">David B. Goldstein</a> , 2012. ISBN: 9780521885379 2. <a href="#">Mary H H Ensom</a> , Concepts in Pharmacogenomics, Can J Hosp Pharm. 2010 Sep-Oct; 63(5): 395. PMID: PMC2999374 3. Klein ME, Parvez MM, Shin JG <a href="#">Clinical Implementation of Pharmacogenomics for Personalized Precision Medicine: Barriers and Solutions</a> . J Pharm Sci. 2017 Sep;106(9):2368-2379.		
8.2 Laborator	Metode de predare	Nr. Ore/Observații
1. Rapel cunoștințe anterioare privind structura genomului și expresia genelor procariote și eucariote	Lucru pe grupe, discuții	2
2. Metode de identificare a polimorfismelor	Lucru pe grupe, discuții	4
3. Aplicații farmacogenomice în Cancer	Lucru pe grupe, discuții	4
4. Aplicații farmacogenomice în Epilepsie	Lucru pe grupe, discuții	4
5. Baze de date cu aplicabilitate în farmacogenomica	Lucru pe grupe, discuții	4
6. Aplicații farmacogenomice în Alzheimer	Lucru pe grupe, discuții	4
7. Aplicații farmacogenomice în terapia durerii	Lucru pe grupe, discuții	4

8. Aplicații farmacogenomice în maladii psihiatrice	Lucru pe grupe, discuții	4
9. Bibliografie- 1. Role of bioinformatics and pharmacogenomics in drug discovery and development process, Pramod Katara, December 2013 DOI: 10.1007/s13721-013-0039-5 2. <a href="https://guides.library.yale.edu/c.php?g=296274&amp;p=1974249">https://guides.library.yale.edu/c.php?g=296274&amp;p=1974249</a> 3. <a href="https://www.pharmgkb.org/">https://www.pharmgkb.org/</a>		

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

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conținutul cursului este asemănător cu cel al cursurilor din alte universități occidentale, informația este actualizată și ține seama de nivelul de pregătire de bază al studenților.</li> <li>• Cursul cuprinde aspecte teoretice și practice referitoare la tehnicile bioinformaticice și de calcul biologic și utilizarea acestora pentru eficientizarea cercetării biomedicale.</li> <li>• Laboratoarele sunt destinate consolidării deprinderilor practice ale studenților și creșterii abilităților lor de utilizare a resurselor bioinformaticice și biocalcul, precum și de analiză a datelor în exercitarea profesiilor din domeniul biomedical</li> </ul>
--

**10. Evaluare**

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	capacitatea de a interpreta corect rezultatele obținute	Examen scris	75%
	Capacitatea de a rezolva probleme similare sau situații clinice noi		
10.5 Laborator	capacitatea de a obține rezultate reproductibile și de a interpreta corect rezultatele obținute	Examinare orală	25%
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cunoașterea a 50% din informația conținută în curs</li> <li>• Cunoașterea a 50% din informația de la laborator</li> </ul>			

Data completării 1.09.2023

Data avizării în departament 9.09.2023.

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2 Facultatea	Biologie
1.3 Departamentul	Anatomie, Fiziologie Animală și Biofizică
1.4 Domeniul de studii	Biologie
1.5 Ciclul de studii	Master profesional
1.6 Programul de studii - Calificarea	Bioinformatică Medicală

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei		Patologii moleculare (Cod BBIM 2219)				
2.2 Titularul activităților de curs						
2.3 Titularul activităților de laborator/seminar						
2.4 Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	II	2.6 Tipul de evaluare	E	
					2.24 Regimul disciplinei	DO
					2.25 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	22	din care: 3.5 curs	8	3.6 seminar/laborator	14
	18	-față în față	12	-față în față	6
		-online (57%)		-online (30%)	
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					26
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					30
Tutoriat					10
Examinări					7
Alte activități					4
<b>3.7 Total ore studiu individual</b>	102				
<b>3.9 Total ore pe semestru</b>	142				
<b>3.10 Numărul de credite</b>	4				

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

4.1 De curriculum	Biochimie, Biologie Moleculara Celulara, Genomica Si Transcriptomica
4.2 De competențe	-

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

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

5.2. De desfășurare a laboratorului	Laborator, materiale și aparatură specifice investigațiilor de genomica și transcriptomica
-------------------------------------	--

<b>6. Competențele specifice acumulate</b>	
<b>C o m p e t e n ț e p r o f e s i o n a l e</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● cunoașterea și utilizarea adecvată a noțiunilor specifice disciplinei de patologie</li> <li>● înțelegerea principiilor fundamentale ale bazelor moleculare ale patologiei</li> <li>● identificarea de termeni, relații, procese și înțelegerea de fenomene specifice</li> <li>● perceperea unor corelații și interconexiuni</li> <li>● utilizarea corectă a termenilor de specialitate- definirea/nominalizarea de concepte generale și cunoștințe de bază necesare înțelegerii bazelor moleculare ale patologiei în contextul dezvoltării profesionale</li> <li>● generalizarea, particularizarea, integrarea unor domenii specifice patologiei moleculare</li> <li>● realizarea de conexiuni între rezultatele obținute sau/si a celor analizate</li> <li>● capacitatea de analiză și sinteză a informațiilor acumulate dar și a datelor obținute în urma activității practice în laborator</li> <li>● utilizarea unor metode, tehnici și instrumente de investigare specifice - diferitelor patologii</li> <li>● relaționari între diferite tipuri de reprezentări, între reprezentări și obiecte</li> <li>● descrierea unor sisteme, procese, fenomene</li> <li>● capacitatea de a transpune în practică cunoștințele dobândite - formarea de abilități de cercetare specifice patologiei moleculare</li> </ul>
<b>C o m p e t e n ț e t r a n s v e r s a l e</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● manifestarea unei atitudini pozitive și responsabile față de domeniul științific.</li> <li>● dezvoltarea spiritului de echipă prin colaborare în rezolvarea unor probleme teoretice și practice.</li> <li>● stimularea colaborării cu specialiști din domenii similare.</li> <li>● integrarea cunoștințelor și abilităților dobândite cu cele furnizate de alte discipline.</li> </ul>

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> <li>● dezvoltarea cunoștințelor și competențelor privind modalitățile metodologice și tehnice de analiză a genomului (ADN) și a expresiei acestuia (ARN) la organisme eucariote</li> <li>● împreună cu celelalte discipline asigură implementarea și formarea unor concepte complexe privind modalitățile de identificare a modificărilor care apar la nivel genomic și post-genomic.</li> </ul>
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>● formarea competențelor necesare pentru a aplica metode de genomica și transcriptomica în studiul patologiilor moleculare</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• explicarea și interpretarea unor procese și a ideilor teoretice și practice ale disciplinei de baze moleculare ale maladiilor</li> <li>• înțelegerea principiilor fundamentale ale bazelor moleculare ale patologiei</li> </ul>
--	--

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Nr. Ore/Observații
<p><b>1. Analiza genetica in Biologie -rapel</b></p> <p>1.1. Mutatii: tipuri și cauze; rolul mutațiilor somatice spontane în bolile genetice umane</p> <p>1.2. Cartarea genetica a mutațiilor - polimorfismul ADN folosit pentru cartarea mutațiilor umane</p> <p>1.3. Clonarea moleculară a genelor purtătoare de mutații</p> <p>1.4. Mutageneza in vitro.</p> <p>1.5. Gene knock-out la drojdii și soareci; obținerea de celule ES de soarece purtătoare de mutații knockout; Obținerea de animale transgenice;</p> <p>1.6. Clonarea animală</p>	prezentari Power Point, conversație, problematizare	2
<p><b>2. Introducere în studiul procesului de malignizare</b></p> <p>2.1. Aspecte generale: celule normale/tumori benigne/tumori maligne/carcinogeneza –proces multietapizat; Inducerea degradării ADN de către agenții exogeni-carcinogenii chimici, carcinogenii fizici; inducerea degradării spontane a ADN; punctele de control ale ciclului celular restricționează replicarea ADN degradat</p> <p>2.2. Integrarea căilor de semnalizare: cai și mecanisme de tumorigeneza</p> <p>2.2.1. Oncogene, proto- oncogene, anti- oncogene: descoperirea și punerea în evidență a oncogenelor; mecanisme de activare a proto- oncogenelor; evidențierea și mecanismele de inactivarea a anti- oncogenelor</p> <p>2.3. Etapele tumorigenezei: inițiere; promovare; proliferare ne- controlată; invazie; metastază</p> <p>2.4. Integrarea circuitelor de control afectate de tumorigeneza</p> <p>2.5. Metode moleculare pentru diagnosticare a cancerului</p> <p>2.5.1. Markerii moleculari: markerii proteici, markerii ADN, markerii ARN</p> <p>2.5.2. Valoarea predictivă a markerilor moleculari</p> <p>2.5.3. Impactul clinic al noilor strategii de tratament</p> <p>2.6. Modificări epigenetice în cancer</p>	prezentari Power Point, conversație, problematizare	4
<p><b>3. Diferențe moleculare în diferite tipuri de cancer</b></p> <p>3.1. Cancer pulmonar</p> <p>3.2. Cancer colorectal,</p> <p>3.3. Cancer de sân și ovar</p> <p>3.4. Cancer vezică</p> <p>3.5. Cancer de pancreas</p>	prezentari Power Point, conversație, problematizare	2
<p><b>4. Diabetul zaharat</b></p> <p>4.1. Clasificare; Diabetul zaharat de tip 1; Diabetul zaharat de tip 2; Diabetul autoimun latent la adulți (LADA);</p>	prezentari Power Point, conversație, problematizare	4



<p>4.2. Toleranța alterată la glucoză (TAG) și alterarea glicemiei preprandiale (AGP) sau alterarea glicemiei a jeune;                  4.3. Criterii de diagnostic                  4.4. Etiopatogenia diabetului zaharat: Factorii genetici ; Factorii de mediu; Rolul celulelor T în patogeneza diabetului de tip 1; Rolul celulelor T in distrugerea celulelor b; Factorii asociați cu autoreactivitatea celulelor T;                  4.5. Complexul HLA: Structura moleculelor HLA clasa II; subtipuri DR4 în diabetul de tip 1; susceptibilitatea la diabetul de tip 1; asocierea alelelor MICA cu diabetul: genele MIC si locii acestora ; polimorfismul genei MIC;                  4.6. Markeri Imunologici in diabetul zaharat: insulina si peptidul C, autoanticorpi anti-insulină                  4.7. Funcția și reglarea GAD în insulele pancreatice; autoanticorpii contra GAD; Impactul GAD asupra patogenezei diabetului de tip 1;                  4.8. Peptide insulintropice glucagon-like; Efectul incretinei, Rolul potential al GLP-1 în Diabetul Zaharat: mecanismele acțiunii; acțiuni stimulatorii; GLP-1 în tratamentul diabetului;                  4.9. Rezistența la insulina asociată cu obezitatea: Funcțiile endocrine ale țesutului adipos; mediatori potențiali ai rezistenței la insulina: TNFalpha, Acrp30, IL6, resistin; Leptina in diabet: 4.10. Complicațiile diabetului; Hiperglicemia punctul de plecare al complicațiilor diabetului ; reacțiile de glicare ; glicarea colagenului ; AGE în căile de semnalizare ; Receptorul AGE: implicarea RAGE în ateroscleroză, nefropatie și retinopatie; Diabetul, stresul oxidativ și proteinele chaperon Hsp                  4.11. Rolul glicării avansate in patogeneza retinopatiei diabetice</p>		
<p><b>5. Bazele moleculare ale obezității</b>                  5.1. Epidemiologia și etiologia obezității                  5.2. Comorbidități și rolul factorilor de mediu                  5.3. Dereglarea secreției adipokinelor, inflamarea țesutului adipos și sindromul metabolic                  5.4. Diabetul, Obezitatea și Cancerul de pancreas                  5.5. Genetica și epigenetica obezității                  5.6. Sindroame corelate cu obezitatea</p>	<p>prezentari Power Point, conversație, problematizare</p>	<p>2</p>
<p>6. Modificări moleculare în artrita reumatoidă                  6.1. Imunitatea umorală în artrita reumatoidă: autoanticorpi și complexe immune,                  6.2. Secreția de citokine : caracteristici generale, interleukinele, receptorii pentru citokine                  6.3. Imunitatea celulară în artrita reumatoidă : caracteristicile generale ale populațiilor limfocitare implicate în patogeneza artritei reumatoide luate</p>	<p>prezentari Power Point, conversație, problematizare</p>	<p>2</p>
<p>7. Diagnostic molecular în distrofiile musculare                  7.1. Patologia mușchiului scheletic                  7.2. Apoptoza/Necroza/Regenerarea                  7.3. Degenerarea și regenerarea fibrelor musculare striate                  7.4. Atrofia/hiperτροφία/hipercontractia                  7.5. Distrofiile musculare: clasificare și caracterizare generală</p>	<p>prezentari Power Point, conversație, problematizare</p>	<p>2</p>

<p>7.6. Distrofinopatii- manifestari clinice, ereditate: distrofia musculară Becker (DMB); baze moleculare ale patogenzei: mutatii in gena distrofinei, utrofina; complexe proteinelor asociate distrofinei; Distrofina – promotori, izoforme; mecanisme patologice în distrofinopatii; Distrofii musculare tip forma centurilor</p> <p>7.7. Sarcoglicanopatii –manifestari clinice, modificari structurale, histologie, histochimie</p> <p>7.8. Distrofii musculare congenitale (DMC)-manifestari clinice, modificari structurale, bazele moleculare ale mecanismelor patologice</p> <p>7.9. Perspective terapeutice in distrofiile musculare</p>		
<p>8. Celulele stem si rolul lor in tratarea diferitelor patologii sau regenerare tisulara</p>	<p>prezentari Power Point, conversație, problematizare</p>	<p>2</p>
<p>Bibliografie:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. David P. Clark., Nanette J. Pazdernick, Molecular Biology, Academic Press., Elsevier 2013.</li> <li>2. William B. Coleman, Gregory J. Tsongalis, Editors, Molecular Pathology: The Molecular Basis of Human Disease, Academic Press Inc 2009, 664 pag., ISBN:9780123744197.</li> <li>3. John Mendelsohn, Peter M. Howley, Mark A. Israel, Joe W. Gray, Craig B. Thompson, The Molecular Basis of Cancer, Saunders, Elsevier, 2014, Philadelphia, Editia 4, revizuita, 888 pag., ISBN:9781455740666.</li> <li>4. Pecorino L, Molecular Biology of cancer, OXFORD University Press, #rd edition, 2012.</li> <li>5. Robert A. Weinberg, The Biology of Cancer, Garland Science Publishing, 2013, Editia 2, revizuita, 960 pag., ISBN: 9780815345282.</li> <li>6. Yunfeng Lin, Xiaoxiao Cai, Adipogenesis: Signaling Pathways, Molecular Regulation &amp; Impact on Human Disease, Nova Science Publishers Inc., 2013, New York, ISBN: 9781628087505.</li> <li>7. Martha Robles-Flores Ed., Cancer Cell Signaling: Methods and Protocols, Humana Press, 2014, Totowa, NJ, Editia 2, revizuita, 263 pag., ISBN:9781493908554.</li> </ol>		
<p><b>8.2 Laborator</b></p>	<p>Metode de predare</p>	<p>Nr. Ore/Observații</p>
<p>1. Rapel cunostinte anterioare privind analiza genetica in biologie</p>	<p>conversație, problematizare</p>	<p>2</p>
<p>2. Determinarea expresiei genice a genei HER-1 in corelatie cu cancerul de san prin tehnica Quantitativ Real-Time PCR (qRT-PCR)</p>	<p>lucrul direct al studentului bazat pe realizarea practica a metodelor (principii, mod de lucru, evidentierea principalelor etape, modul de lucru cu aparatele, modul de evaluare si interpretare a rezultatelor obtinute)</p>	<p>10</p>
<p>3. Screening-ul de expresie genica in cancerul de piele prin tehnica microarray</p>	<p>lucrul direct al studentului bazat pe realizarea practica a metodelor (principii, mod de lucru, evidentierea principalelor etape, modul de lucru cu</p>	<p>8</p>

	aparatele, modul de evaluare și interpretare a rezultatelor obținute)	
--	---	--

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

- Conținutul cursului este în acord cu cel al cursurilor din alte universități occidentale, informația este actualizată la zi și adaptată nivelului de pregătire de bază al studenților.
- Pregătirea profesională în vederea dobândirii abilităților practice de lucru care va reprezenta un avantaj al acestor studenți în competițiile pentru ocuparea unui post în Laboratoarele de specialitate și în Institutelor 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 60%.	Evaluare orală și scrisă	50%
	1. capacitatea de a înțelege și enunța corect problemele și provocările actuale privind mecanismele moleculare ale diferitelor patologii 2. capacitatea de a interpreta un articol de specialitate în domeniu, integrarea în literatura de specialitate, logica experimentală, concluziile studiului și de a prefigura tipul de investigații care se impun în viitor		
10.5 Laborator	Prezența la laborator – 100%.	Colocviu/ Prezentare orală	50%
	Evaluarea participării la activitățile de laborator și a raportului de laborator. 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.		
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cunoașterea a 50% din informația conținută în curs</li> <li>• Cunoașterea a 50% din informația de la laborator</li> </ul>			

Data completării 1.09.2023.

Data avizării în departament 9.09.2023.

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2 Facultatea	Biologie
1.3 Departamentul	Anatomie, Fiziologie Animală și Biofizică
1.4 Domeniul de studii	Biologie
1.5 Ciclul de studii	Master profesional
1.6 Programul de studii - Calificarea	Bioinformatică Medicală

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei		Mecanismele rezistenței la compusi antimicrobieni și antivirali (Cod BBIM 2220)					
2.2 Titularul activităților de curs							
2.3 Titularul activităților de laborator/seminar							
2.4 Anul de studiu	III	2.5 Semestrul	IV	2.6 Tipul de evaluare	E	2.26 Regimul disciplinei	DO
2.8. Tipul disciplinei							DA

Tipul evaluării:	Regimul disciplinei:	Tipul disciplinei:
E - Examen V - Verificare	DO - disciplină obligatorie Dop - disciplina opțională DF - disciplină facultativă	DA - disciplină de aprofundare DCA - disciplină de cunoaștere avansată 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	22 18	din care: 3.5 curs -față în față -online (57%)	8 12	3.6 seminar/laborator -față în față -online (30%)	14 6
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					10
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					4
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					2
Tutoriat					2
Examinări					2
Alte activități					
<b>3.7 Total ore studiu individual</b>	20				
<b>3.9 Total ore pe semestru</b>	60				
<b>3.10 Numărul de credite</b>	4				

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

4.1 De curriculum	Microbiologie
4.2 De competențe	Biochimie

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

5.1. De desfășurare a cursului	• Suport logistic: proiector multimedia și suport video
--------------------------------	---

5.2. De desfășurare a laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participarea la minimum 50% din orele de curs și 80% din lucrările de laborator- condiție pentru participarea la examen</li> </ul>
-------------------------------------	---

<b>6. Competențele specifice acumulate</b>	
<b>C o m p e t e n ț e p r o f e s i o n a l e</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cunoașterea mecanismelor de rezistență naturale și dobândite la compuși antimicrobieni și antivirali</li> <li>• Cunoașterea factorilor implicați în apariția și diseminarea mecanismelor de rezistență la microorganismele și virusurile de importanță medicală.</li> </ul>
<b>C o m p e t e n ț e t r a n s v e r s a l e</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dezvoltarea abilităților de corelare a cunoștințelor dobândite cu informații obținute în cadrul altor discipline precum: farmacologie clinică, farmacologie preclinică, biochimie, ecologie, etc.</li> <li>• Utilizarea de programe de analiză informatice pentru managementul datelor experimentale.</li> </ul>

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Înțelegerea mecanismelor de rezistență a microorganismelor de importanță medicală la agenții chemoteraputici.</li> </ul>
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Înțelegerea mecanismelor acțiunii agenților chemoterapeutici.</li> <li>• Cunoașterea agenților antimicrobieni și antivirali utilizați pentru combaterea infecțiilor bacteriene, fungice și virale</li> <li>• Înțelegerea emergenței mecanismelor de rezistență la compuși antimicrobieni și antivirali.</li> <li>• Cunoașterea metodologiei de detecție a rezistenței la compuși antimicrobieni și antivirali.</li> </ul>

### 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Nr. Ore/Observații
1. Caracterizarea principalelor mecanisme ale acțiunii agenților chimioterapeutici (antiseptice, dezinfectanți, antibiotice) antimicrobieni și antivirali. Antiseptice și dezinfectante - caracterizare generală. Biosintează, clasificare, mecanisme de rezistență.	Prelegere frontală interactivă	4 ore
2. Agenți chemoterapeutici de sinteză - caracterizare generală, mecanisme de rezistență.	Prelegere frontală interactivă	2 ore
3. Antibioticele, caracterizare generală. Biosintează, clasificare, mecanisme de rezistență.	Prelegere frontală interactivă	4 ore
4. Agenți terapeutici ai infecțiilor fungice, clasificare și mecanisme de rezistență.	Prelegere frontală interactivă	4 ore
5. Agenții terapeutici ai infecțiilor virale. Fenomenul de rezistență	Prelegere frontală interactivă	4 ore
6. Biofilmele microbiene și fenomenul de rezistență comportamentală	Prelegere frontală interactivă	2 ore
Referințe 1. G. Mihăescu, MC Chifiriuc, LM Dițu. Antibiotice și substanțe chimioterapeutice antimicrobiene. Editura Academiei Române, 2007, 355 pag ISBN 978-973-27-1573-4. 2. F Jehl, M Chomarat, M. Weber, A Gerard. De la antibiogramă la prescripție, 2003,139 pag, ISBN 973-86485-2-1. 3. MC Chifiriuc, G Mihăescu, V Lazăr. Microbiologie și virologie medicală, 2015, 432 pag ISBN 9789737379856.		
8.2 Laborator	Metode de predare	Nr. Ore/Observații
1. Metode fenotipice standardizate, bazate pe cultivare, de caracterizare a rezistenței la compuși antimicrobieni și antivirali. - metoda standardizată disc-difuzimetrică Kirby Bauer (CLSI, EUCAST) - antifungigrama standardizată - metoda microdiluțiilor în mediu lichid - metoda microdiluțiilor în mediu agarizat	Lucrare practică	4 ore
2. Metode fenotipice aplicate în studiul activității antimicrobiene. - Timp de contact și cuantificare UFC/mL. - Metoda disc difuzimetrică adaptată (spot) - Metoda microtitrării (determinare activitate antibiofilm la substrat inert)	Lucrare practică	4 ore
3. Metode fenotipice aplicate în studiul activității antimicrobiene Detecția prin citometrie în flux a unor mecanisme de acțiune ale unor compuși antimicrobieni: - potențial de membrană - integritatea membranei plasmatică	Lucrare practică	4 ore
4. Metode moleculare aplicate pentru detecția rezistenței la compuși antimicrobieni și antivirali	Lucrare practică	4 ore
5. Metode moleculare aplicate pentru studiul mobilizării și transferabilității genelor de rezistență la antibiotice	Lucrare practică	2 ore
6. Metode de izolare a unor tulpini microbiene producătoare de antibiotice din medii naturale.	Lucrare practică	2 ore
Referințe		

1. V Lazăr, R Cernat, H Victoria, CM Balotescu, D Bulai, A Moraru. Microbiologie generală, manual de lucrări practice. Editura Universității din București, 2004, 321 pag, ISBN 973-575-856-3.		
--	--	--

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

- |  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>● efectuarea testelor de laborator specifice;</li><li>● analiza și interpretarea rezultatelor obținute în urma testelor efectuate;</li><li>● conceperea, elaborarea și optimizarea unor metode de studiu al rezistenței;</li><li>● identificarea și soluționarea problemelor critice/artefactelor experimentale;</li><li>● înțelegerea și comunicarea informațiilor și a ideilor prezentate verbal sau în scris.</li></ul> |
|--|

**10. Evaluare**

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Capacitatea de a sintetiza informația prezentată la curs și a da răspunsuri concise.	Evaluare pe parcurs prin teste tip grilă	80%
10.5 Laborator	Evaluarea capacității de înțelegere a principiilor metodelor realizate în laborator și a capacității de interpretare a rezultatelor experimentale	Colocviu de laborator	20%
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"><li>● Cunoașterea a 50% din informația conținută în curs</li><li>● Cunoașterea a 50% din informația de la laborator</li></ul>			

Data completării 1.09.2023.

Data avizării în departament 9.09.2023.

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2 Facultatea	Biologie
1.3 Departamentul	Anatomie, Fiziologie Animală și Biofizică
1.4 Domeniul de studii	Biologie
1.5 Ciclul de studii	Master profesional
1.6 Programul de studii - Calificarea	Bioinformatică Medicală

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei		Noi ținte pentru dezvoltarea de agenți antimicrobieni (Cod BBIM 2221)					
2.2 Titularul activităților de curs							
2.3 Titularul activităților de laborator/seminar							
2.4 Anul de studiu	III	2.5 Semestrul	IV	2.6 Tipul de evaluare	E	2.27 Regimul disciplinei	DO
2.8. Tipul disciplinei							DC A

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	22	din care: 3.5 curs	8	3.6 seminar/laborator	14
	18	-față în față	12	-față în față	6
		-online (57%)		-online (30%)	
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					50
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					20
Tutoriat					10
Examinări					5
Alte activități					
<b>3.7 Total ore studiu individual</b>	105				
<b>3.9 Total ore pe semestru</b>	145				
<b>3.10 Numărul de credite</b>	4				

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

4.1 De curriculum	Clasificarea substanțelor antimicrobiene, mecanisme de rezistență, anatomie și fiziologie bacteriană
4.2 De competențe	Tehnici convenționale de microbiologie



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

5.1. De desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> <li>Echipament pentru proiecție multimedia</li> </ul>
5.2. De desfășurare a laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> <li>Laborator de microbiologie cu dotare minimală</li> </ul>

### 6. Competențele specifice acumulate

C o m p e t e n ț e p r o f e s i o n a l e	<ul style="list-style-type: none"> <li>cunoașterea etapelor diferitelor abordări utilizate în dezvoltarea de noi ținte pentru tratamentul antimicrobian;</li> <li>obținerea și interpretarea rezultatelor analitice;</li> <li>dezvoltarea gândirii logice și critice;</li> <li>organizarea de experimente <i>in silico</i> și experimentale;</li> <li>dexteritate practică, inițiativă, siguranță și independență în realizarea protocoalelor de laborator;</li> <li>capacitatea de a efectua teste de laborator.</li> </ul>
C o m p e t e n ț e t r a n s v e r s a l e	<ul style="list-style-type: none"> <li>utilizarea noțiunilor teoretice în rezolvarea problemelor practice</li> <li>dezvoltarea capacității de interpretare a datelor pe baza relațiilor de cauzalitate, și a interconexiunile cu alte specializări;</li> <li>dezvoltarea spiritului de echipă;</li> <li>utilizarea terminologiei specifice disciplinei;</li> <li>dezvoltarea capacității de reflecție critic-constructivă asupra propriului nivel de pregătire profesională în raport cu standardele profesiei;</li> <li>abilitatea de a înțelege și comunica informațiile și ideile prezentate verbal sau în scris;</li> <li>respectarea principiilor de etică profesională.</li> </ul>

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> <li>capacitatea de a concepe un experiment de selecție și validare a unei noi ținte pentru tratamentul antimicrobian</li> </ul>
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>cunoașterea metodelor de evaluare <i>in vitro</i> și <i>in vivo</i> a eficienței antimicrobiene</li> </ul>

### 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Nr. Ore/Observații
1. Introducere. Noțiuni recapitulative privind clasificarea și țintele de acțiune ale compușilor antimicrobieni existenți.	Prelegere multimedia Discuție interactivă	2

2. Criza rezistenței la antibiotice: mecanismele de rezistență, consecințe și necesitatea dezvoltării de noi agenți antimicrobieni	Prelegere multimedia	2
3. Noi ținte pentru dezvoltarea de agenți antimicrobieni cu acțiune la nivelul sintezei peretelui celular	Prelegere multimedia	2
4. Noi ținte pentru dezvoltarea de agenți antimicrobieni cu acțiune la nivelul membranei plasmatică	Prelegere multimedia	2
5. Noi ținte pentru dezvoltarea de agenți antimicrobieni cu acțiune la nivelul sintezei proteice	Prelegere multimedia	2
6. Noi ținte pentru dezvoltarea de agenți antimicrobieni cu acțiune la nivelul replicării ADN	Prelegere multimedia	2
7. Noi ținte pentru dezvoltarea de agenți antimicrobieni cu acțiune la nivelul transcrierii ADN	Prelegere multimedia	2
8. Noi ținte pentru dezvoltarea de agenți cu acțiune anti-patogenică; Inhibitori de quorum-sensing	Prelegere multimedia	2
9. Anticorpii monoclonali ca strategie terapeutică anti-infecțioasă	Prelegere multimedia	2
10. Alternative la tratamentul cu substanțe antimicrobiene, bazate pe agenți fizici și biologici	Prelegere multimedia	2

### Bibliografie curs

Tafere MB. Novel targets to develop new antibacterial agents and novel alternatives to antibacterial agents. *Human Microbiome Journal*. <https://doi.org/10.1016/j.humic.2019.01.001>

Limban C., Chifiriuc C., Grumezescu A.M. *Thiourea derivatives as antimicrobials*. LAP LAMBERT Academic Publishing. 978-3659385407.2013

Israil A.M., Chifiriuc M.C. *Bacterial communication: new concepts in the antimicrobial therapy*, 2009, Asclepius House, 110 p. ISBN 978-973-88785-7-0579.6

Mihaescu G., Chifiriuc M.C., Ditu L.M. *Antibiotics and antimicrobial chemotherapeutic substances*, 2008, Romanian Academy Publ. House, 358 p. ISBN 978-973-27-1573-4.

8.2 Laborator	Metode de predare	Nr. Ore/Observații
1. Principiile selecției și validării unei ținte pentru tratamentul antimicrobian	Prelegere interactivă Studii de caz	2
2. Abordări experimentale pentru selectarea unei ținte	Prelegere interactivă Studii de caz	4
3. Evaluarea <i>in vitro</i> a activității antimicrobiene față de celule bacteriene în suspensie și aderate	Lucrare practică individuală	4
4. Evidențierea activității anti-patogenice	Lucrare practică individuală	4
5. Evidențierea sinergismelor/antagonismelor/efectului aditiv	Lucrare practică individuală	2
6. Evaluarea citotoxicității și efectului imunomodulator	Lucrare practică individuală	4

### Bibliografie laborator

Mihaescu G., Chifiriuc M.C., Ditu L.M. *Antibiotics and antimicrobial chemotherapeutic substances*, 2008, Romanian Academy Publ. House, 358 p. ISBN 978-973-27-1573-4.

Hughes D, Karlén A. Discovery and preclinical development of new antibiotics. *Ups J Med Sci*. 2014;119(2):162-9.

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

- efectuarea testelor de selecție și validare a unor noi ținte pentru tratamentul antimicrobian;
- analiza și interpretarea rezultatelor obținute în urma testelor efectuate;

- conceperea, elaborarea și optimizarea metodologiilor de analiză;
- identificarea și soluționarea problemelor critice/artefactelor experimentale;
- înțelegerea și comunicarea informațiilor și a ideilor prezentate verbal sau în scris.

### 10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Capacitatea de a sintetiza informația prezentată la curs și a da răspunsuri concise	Evaluare pe parcurs prin teste tip grilă	30%
		Examen	50%
10.5 Laborator	Evaluarea capacității de înțelegere a principiilor metodelor realizate în laborator și a capacității de interpretare a rezultatelor experimentale	Colocviu de laborator	20%
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"><li>● Cunoașterea a 50% din informația conținută în curs</li><li>● Cunoașterea a 50% din informația de la laborator</li></ul>			

Data completării 1.09.2023.

Data avizării în departament 9.09.2023.

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2 Facultatea	Biologie
1.3 Departamentul	Anatomie, Fiziologie Animală și Biofizică
1.4 Domeniul de studii	Biologie
1.5 Ciclul de studii	Master profesional
1.6 Programul de studii - Calificarea	Bioinformatică Medicală

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei		Chimie terapeutică. Aplicații la nivelul căilor de semnalizare. (Cod BBIM1208)					
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	2.28 Regimul disciplinei	DO
2.8. Tipul disciplinei:							DC A

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	3	din care: 3.2 curs	1	3.3 seminar/laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	18	din care: 3.5 curs	4	3.6 seminar/laborator	14
	12	-față în față	6	-față în față	6
		-online (60%)		-online (30%)	
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					4
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					4
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					4
Tutoriat					2
Examinări					2
Alte activități					2
<b>3.7 Total ore studiu individual</b>	18				
<b>3.9 Total ore pe semestru</b>	60				
<b>3.10 Numărul de credite</b>	4				

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

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

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

5.1. De desfășurare a cursului	• Nu este cazul
5.2. De desfășurare a laboratorului	• Nu este cazul

<b>6. Competențele specifice acumulate</b>	
<b>C o m p e t e n ț e p r o f e s i o n a l e</b>	<p>Masterandul capată deprinderi cognitive privind înțelegerea noțiunilor fundamentale de chimie terapeutică, cu aplicații la nivelul căilor de semnalizare.</p> <p>Implicarea alături de alte discipline la formarea unei viziuni integraliste asupra informațiilor privind tratamentul farmacologic în cazul diferitelor patologii, în special patologiiile sistemului nervos central. Integrarea fizio-patologică a sistemelor de semnalizare celulară în raport cu structura chimică a substanțelor farmaceutice.</p>
<b>C o m p e t e n ț e t r a n s v e r s a l e</b>	<p>Familiarizarea cu rolurile și activitățile specifice muncii în echipă și distribuirea de sarcini pentru nivelurile subordonate.</p> <p>Identificarea rolurilor și responsabilităților într-o echipă pluridisciplinară și aplicarea de tehnici de relaționare și muncă eficientă în cadrul echipei.</p> <p>Conștientizarea nevoii de formare continuă; utilizarea eficientă a resurselor și tehnicilor de învățare pentru dezvoltarea personală și profesională</p> <p>Dezvoltarea capacității de a obține informații, de a utiliza baze de date și și utilizarea eficientă a surselor informaționale pentru formare profesională.</p>

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Cunoașterea și înțelegerea unor concepte de bază ale chimiei terapeutice și utilizarea lor adecvată în activitatea profesională.
7.2 Obiectivele specifice	<p>Dezvoltarea unei baze științifice solide referitoare la conceptele fundamentale privind tratamentul farmacologic în cazul diferitelor patologii, în special patologiiile sistemului nervos central.</p> <p>Cunoașterea modului în care grupele funcționale sunt implicate în legarea de ținte terapeutice (enzime-receptori) pentru înțelegerea efectului terapeutic.</p> <p>Dobândirea unor noțiuni de bază privind tehnicile de corelare structură chimică și efect biologic/ proprietăți fizico-chimice și înțelegerea importanței interpretării corecte a rezultatelor obținute.</p>

### 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Nr. Ore/Observații
1. Transmisia dopaminergică. Antiparkinsoniene, antipsihotice	Prelegere participativă, dezbateri, expunere, exemplificare	1
2. Transmisia dopaminergică. Medicația altor patologii	Prelegere participativă, dezbateri, expunere, exemplificare	1
3. Transmisia GABA-ergică. Hipnotice	Prelegere participativă, dezbateri, expunere, exemplificare	1
4. Transmisia GABA-ergică. Anxiolitice și medicația altor patologii	Prelegere participativă, dezbateri, expunere, exemplificare	1
5. Transmisia glutamatergică. Medicația tulburărilor neurodegenerative	Prelegere participativă, dezbateri, expunere, exemplificare	1
6. Transmisia serotoninergică. Antidepresive, antimigrenoase	Prelegere participativă, dezbateri, expunere, exemplificare	1
7. Transmisia serotoninergică. Medicația altor patologii	Prelegere participativă, dezbateri, expunere, exemplificare	1
8. Transmisia adrenergică. Antidepresive și medicația altor patologii	Prelegere participativă, dezbateri, expunere, exemplificare	1
9. Transmisia colinergică. Antiparkinsoniene	Prelegere participativă, dezbateri, expunere, exemplificare	1
10. Transmisia colinergică. Medicația altor patologii	Prelegere participativă, dezbateri, expunere, exemplificare	1
<p>Bibliografie</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Finn MG., <a href="#">Technical Advances in Medicinal Chemistry</a>. ACS Comb Sci. 2017 May 8;19(5):277-278</li> <li>2. Campbell IB, Macdonald SJF, Procopiou PA., <a href="#">Medicinal chemistry in drug discovery in big pharma: past, present and future</a>. Drug Discov Today. 2018 Feb;23(2):219-234</li> <li>3. Cairns D., Essentials of Pharmaceutical Chemistry, Pharmaceutical Press, 2012.</li> <li>4. Zoran Rankovic, Richard Hargreaves, Matilda Bingham, Drug Discovery for Psychiatric Disorders, Royal Society of Chemistry, 2012.</li> <li>5. Imaine Sahed, Antony Chaufton, Psychotropic Drugs, Prevention and Harm Reduction, ISTE Press Ltd, 2017.</li> </ol>		

8.2 Laborator	Metode de predare	Nr. Ore/Observații
1. Aplicații în clasa antiparkinsoniene. Relații structură – acțiune/proprietăți	Prelegere participativă, dezbateri, expunere, exemplificare	2
2. Aplicații în clasa antipsihotice Relații structură acțiune/proprietăți	Prelegere participativă, dezbateri, expunere, exemplificare	2
3. Implicații ale transmisiei dopaminergice în alte patologii	Prelegere participativă, dezbateri, expunere, exemplificare	2
4. Aplicații în clasa hipnotice și anxiolitice. Relații structură – acțiune/proprietăți	Prelegere participativă, dezbateri, expunere, exemplificare	2
5. Implicații ale transmisiei GABA-ergice în alte patologii	Prelegere participativă, dezbateri, expunere, exemplificare	2
6. Implicații ale transmisiei glutamatergice în tulburările neurodegenerative	Prelegere participativă, dezbateri, expunere, exemplificare	2
7. Aplicații în clasa antidepresive și antimigrenoase. Relații structură – acțiune/proprietăți	Prelegere participativă, dezbateri, expunere, exemplificare	2
8. Aplicații în clasa antidepresive. Relații structură – acțiune/proprietăți	Prelegere participativă, dezbateri, expunere, exemplificare	2
9. Transmisia adrenergică. Implicații în diverse patologii	Prelegere participativă, dezbateri, expunere, exemplificare	2
10. Transmisia colinergică. Aplicații în clasa antiparkinsoniene. Relații structură – acțiune/proprietăți. Implicații în diverse patologii	Prelegere participativă, dezbateri, expunere, exemplificare	2
Referințe 1. Afantitis A. <a href="#">Medicinal chemistry. Editorial.</a> Comb Chem High Throughput Screen. 2014;17(5):395 2. Walther R, Rautio J, Zelikin AN. <a href="#">Prodrugs in medicinal chemistry and enzyme prodrug therapies.</a> Adv Drug Deliv Rev. 2017 Sep 1;118:65-77		

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

- Cunoștințele dobândite asigură informații despre utilizarea noțiunilor de bază de chimie terapeutică în bioinformatica medicală. Deprinderile și aptitudinile practice dobândite permit

înțelegerea și analiza critică a informațiilor despre mecanismul de acțiune al medicamentelor la nivelul transmisiilor sinaptice.

### 10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Concordanța între cunoștințele acumulate și informațiile predate	Examen de tip grilă	80%
10.5 Laborator	Concordanța între cunoștințele acumulate și informațiile predate	Examen practic	20%
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Cunoașterea a 50% din informația conținută în curs</li><li>• Cunoașterea a 50% din informația de la laborator</li></ul>			

Data completării 1.09.2023.

Data avizării în departament 9.09.2023.