

**FIȘA DISCIPLINEI****1. Date despre program**

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea “Alexandru Ioan Cuza” din Iași
1.2 Facultatea	Facultatea de Biologie
1.3 Departamentul	Biologie
1.4 Domeniul de studii	Biologie
1.5 Ciclul de studii	II
1.6 Programul de studii / Calificarea	Genetică moleculară

**2. Date despre disciplină**

2.1 Denumirea disciplinei	Genomică						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. dr. habil. Dragoș Lucian Gorgan						
2.3 Titularul activităților de seminar	Prof. dr. habil. Dragoș Lucian Gorgan						
2.4 An de studiu	I	2.5 Semestru	I	2.6 Tip de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei*	OB

\* OB – Obligatoriu / OP – Opțional

**3. Timpul total estimat (ore pe semestru și activități didactice)**

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					44
Tutoriat					6
Examinări					4
Alte activități .....					
3.7 Total ore studiu individual					94
3.8 Total ore pe semestru					150
3.9 Număr de credite					6

**4. Precondiții (dacă este cazul)**

4.1 De curriculum	Genetică generală, Genetică moleculară
4.2 De competențe	Să coreleze particularitățile moleculare ale organismelor cu mecanismele spațio-temporale ale evoluției

**5. Condiții (dacă este cazul)**

5.1 De desfășurare a cursului	Sala dotată cu calculator și videoproiector
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	Sala dotată cu calculator și videoproiector, Laboratorul de Genetică

**6. Competențe specifice acumulate**

<b>Competențe profesionale</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Operarea cu noțiuni și concepte aprofundate, principii și metodologii de lucru caracteristice domeniului de studiu și specializării „Genetică moleculară”.</li><li>2. Investigarea și interpretarea bazei moleculare de organizare și funcționare a materiei vii pentru elaborarea de studii/rapoarte publicabile sau/și aplicabile în plan profesional.</li><li>3. Evaluarea aplicabilității metodelor și tehnicilor de analiză moleculară în laboratoare medicale, industriale și de cercetare.</li><li>4. Utilizarea echipamentelor și instrumentelor de analiză moleculară specifice diferitelor tipuri de laboratoare.</li><li>5. Efectuarea autonomă de determinări la nivel molecular, în situații profesionale specifice laboratoarelor cu profil medical, industrial și de cercetare.</li><li>6. Gestionarea datelor obținute din determinări la nivel molecular în contexte profesionale specifice.</li><li>7. Asigurarea managementului activității de laborator și a calității operațiilor specifice.</li><li>8. Integrarea transdisciplinară a cunoștințelor specifice specializării pentru executarea unor sarcini profesionale complexe.</li></ol>
<b>Competențe transversale</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Aplicarea strategiilor de muncă eficientă în echipă multidisciplinară, pe diverse paliere ierarhice, cu respectarea normelor și valorilor codului de etică profesională.</li><li>2. Dezvoltarea profesională continuă și aplicarea de noi tehnologii de analiză moleculară.</li><li>3. Integrarea în rețele profesionale din domeniu/specializare.</li></ol>

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

<b>7.1 Obiectivul general</b>	Inițierea studenților în cunoașterea structurilor și mecanismelor moleculare la nivel genomic. Conștientizare asupra influenței factorilor de mediu asupra statusului individual. Crearea deprinderilor necesare analizei acizilor nucleici și a corelării structurilor cu factorii spațiali și temporali ai evoluției.
<b>7.2 Obiectivele specifice</b>	La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili: <ul style="list-style-type: none"><li>- să înțeleagă structurile diferitelor tipuri de genom și diferențele existente între ele</li><li>- să diferențieze influența principalilor factori ai evoluției asupra statusului individual</li><li>- să utilizeze un limbaj științific specific genomicii</li><li>- să înțeleagă importanța cunoașterii proceselor mutaționale și adaptabilității organismelor</li><li>- să cunoască metode și tehnici specifice pentru analiza genomică</li></ul>

**8. Conținut**

8.1	Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Conceptul de Genom	expunerea sistematică; conversația.	2 ore 1, 2, 4, 5, 7, 8
2.	Genomul la procariote și eucariote	expunerea sistematică; conversația; demonstrația didactică.	4 ore 1, 4, 5, 6, 8, 9
3.	Genomică comparativă	expunerea sistematică; conversația; demonstrația didactică.	2 ore 1, 4, 5, 6, 8, 9



4.	Metagenomică	expunerea sistematică; conversația; demonstrația didactică.	2 ore 2, 4, 5, 6, 7
5.	Modificări evolutive în secvențele de aminoacizi și ADN. Variații moleculare și adaptative	expunerea sistematică; conversația; demonstrația didactică.	4 ore 2, 4, 5, 6, 7, 8
6.	Diversitatea genetică. Indicatori ai diversității	expunerea sistematică; conversația; demonstrația didactică.	2 ore 2, 4, 5, 6, 7
7.	Filogenie moleculară și modelare Filogeografie moleculară și modelare	expunerea sistematică; conversația; demonstrația didactică.	2 ore 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8
8.	Interacțiuni ADN-proteine	expunerea sistematică; conversația; demonstrația didactică.	2 ore 1, 2, 5, 6, 7
9.	Baze de date, secvențe, adnotări	expunerea sistematică; conversația; demonstrația didactică.	4 ore 7, 8, 9, 11
10.	Genomică funcțională și medicală	expunerea sistematică; conversația; demonstrația didactică.	2 ore 4, 7, 8, 11, 12

**Bibliografie**

1. Avise J C., 2000 – Phylogeography: the history and formation of species, Harvard college.
2. Bertorelle G., Bruford M. W., Hauffe H. C., Rizzoli A. P., Vernesi C., 2009 - Population Genetics for Animal Conservation, Cambridge University Press.
3. Glick B.R., Pasternak J.J., 1998 – Molecular Biotechnology – Principles and Applications of Recombinant DNA, 2nd ed., ASM Press, Washington D.C., USA
4. Elliot W. H., Elliot D. C., 2005 – Biochemistry and Molecular Biology, 3-rd edition, Oxford University Press
5. Gorgan D. L., 2008 – Introducere în studiul filogeniei și filogeografiei moleculare, 187 p., Editura Bioflux, Cluj-Napoca. Online
6. Höglund J., 2009 - Evolutionary Conservation Genetics, Oxford University Press.
7. Klug W.S., Cummings M.R., 2000 – Concepts of Genetics, 6th ed., Prentice Hall, Inc., New Jersey, USA
8. Lesk A., 2007 – Introduction to Genomics, Oxford University Press
9. Lewin B., 2008 – Genes, 10th ed., Oxford University Press
10. Saccone C., Pesole C., 2003 - Handbook of comparative genomics - Principles and Methodology, John Wiley & Sons.
11. Smith t. B., Wayner. K., 1996 - Molecular Genetic Approaches in Conservation, Oxford University Press.
12. Zarnea G., Popescu O. V., 2011 - Dictionar de microbiologie generala si biologie moleculara, Editura Academiei Romane.

8.2	Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Markeri moleculari	expunerea, conversația euristică, observarea, demonstrația, exercițiul.	2 ore 9, 10
2.	Tehnici de prelevare și analiză a probelor	experimentul, prelegerea interactivă, demonstrația, observarea.	6 ore 1, 2, 3, 4, 11
3.	Metode de identificare a polimorfismelor	experimentul, prelegerea interactivă, demonstrația, observarea.	2 ore 5, 7, 8, 10
4.	Metode statistice utilizate în genomica comparativă	experimentul, prelegerea interactivă, demonstrația, observarea.	2 ore 8, 9, 10
5.	Baze de date – secvențe de ADN, genomuri complete Adnotări ale genelor. Algoritm BLAST Alinieri de secvențe	expunerea, conversația euristică, observarea, demonstrația, exercițiul.	10 ore 5, 6, 7, 8, 9, 10



6.	Filogenie și filogeografie moleculară. Arbori filogenetici, calibrarea arborilor	experimentul, prelegerea interactivă, demonstrația, observarea.	6 ore 8, 9, 10, 11
<p><b>Bibliografie</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Avise J C., 2000 – Phylogeography: the history and formation of species, Harvard college.</li> <li>2. Ausubel F.M., Brent r., Kingston R. E., Moore D. D., Seidman J. G., Smith J. A., Struhl K., 2003 – Current protocols in Molecular Biology, John Wiley &amp; Sons.</li> <li>3. Bertorelle G., Bruford M. W., Hauffe H. C., Rizzoli A. P., Vernesi C., 2009 - Population Genetics for Animal Conservation, Cambridge University Press.</li> <li>4. Glick B.R., Pasternak J.J., 1998 – Molecular Biotechnology – Principles and Applications of Recombinant DNA, 2nd ed., ASM Press, Washington D.C., USA</li> <li>5. Gorgan D. L., 2008 – Introducere în studiul filogeniei și filogeografiei moleculare, 187 p., Editura Bioflux, Cluj-Napoca. Online</li> <li>6. Höglund J., 2009 - Evolutionary Conservation Genetics, Oxford University Press.</li> <li>7. Klug W.S., Cummings M.R., 2000 – Concepts of Genetics, 6th ed., Prentice Hall, Inc., New Jersey, USA</li> <li>8. Lewin B., 2008 – Genes, 10th ed., Oxford University Press</li> <li>9. Nei M., Kumar S., 2000 – Molecular evolution and phylogenetics, Oxford University Press.</li> <li>10. Saccone C., Pesole C., 2003 - Handbook of comparative genomics - Principles and Methodology, John Wiley &amp; Sons.</li> <li>11. Smith t. B., Wayner. K., 1996 - Molecular Genetic Approaches in Conservation, Oxford University Press.</li> </ol>			

**9. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului**

**Promovarea acestei discipline asigură absolventului cunoștințe necesare practicării unor meserii precum:** Expert biolog - 213102; Asistent de cercetare în inginerie genetică - 213149; Inspector de specialitate biolog - 213103

**10. Evaluare**

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere în nota finală (%)
10.4 Curs		Examen	65%
10.5 Seminar / Laborator		Colocviu	35%
<p><b>10.6 Standard minim de performanță:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- să utilizeze corect terminologia specifică studiilor de genomică</li> <li>- să explice criteriile și principiile specifice caracterizării moleculare a nivelurilor de organizare și funcționare a materiei vii</li> <li>- să aplice cunoștințe în studii de genomică și metagenomică</li> <li>- Prezență 100% la lucrările practice, minim nota 5 la colocviul de lucrări practice.</li> </ul>			

Data completării  
16.09.2021

Titular de curs  
Prof. dr. habil. Dragoș Lucian Gorgan

Titular de seminar / laborator  
Prof. dr. habil. Dragoș Lucian Gorgan

Data avizării în departament

Director de departament  
Șef lucr. dr. Elena Todirașcu Ciornea



## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea “Alexandru Ioan Cuza” din Iași
1.2 Facultatea	Facultatea de Biologie
1.3 Departamentul	Biologie
1.4 Domeniul de studii	Biologie
1.5 Ciclul de studii	Master
1.6 Programul de studii / Calificarea	Genetică moleculară

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Structura și metabolismul macromoleculor informaționale						
2.2 Titularul activităților de curs	Marius Mihășan, Conf. Dr. Habil.						
2.3 Titularul activităților de laborator	Oprică Lăcrămioara, Lector Dr.						
2.4 An de studiu	I	2.5 Semestru	I	2.6 Tip de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei*	OB

\* OB – Obligatoriu / OP – Opțional

### 3. Timpul total estimat (ore pe semestru și activități didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 laborator	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studii după manual, suport de curs, bibliografie și altele					48
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					14
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					22
Tutoriat					6
Examinări					4
Alte activități .....					
3.7 Total ore studiu individual					94
3.8 Total ore pe semestru					150
3.9 Număr de credite					6

### 4. Precondiții (dacă este cazul)

4.1 De curriculum	Chimie generală – organică și anorganică; Biochimie generală; Genetică generală
4.2 De competențe	Nu este cazul

### 5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	Sala dotată cu calculator și videoproiector Studentii vor primi bibliografie orientativă pe care trebuie să o consulte. Studentilor li se recomanda frecventarea cursurilor
5.2 De desfășurare a seminarului/ laboratorului	Lucrările practice se vor desfășura în laboratorul de chimie generală. Studentii se vor prezenta la laborator cu echipamentul de protecție și vor respecta normele de protecția muncii conform instructajului. Frecvența la lucrările practice este obligatorie

### 6. Competențe specifice acumulate



<b>Competențe profesionale</b>	Operarea cu noțiuni, concepte, legități și principii specifice biochimiei. Caracterizarea, clasificarea și importanța moleculelor implicate în stocarea, transportul și expresia informației în lumea vie. Utilizarea de modele și algoritmi pentru cunoașterea lumii vii. Integrarea inter-/transdisciplinară a cunoștințelor specifice biochimiei.
<b>Competențe transversale</b>	Realizarea responsabilă și eficientă a sarcinilor aferente profesiilor din domeniul biologie cu respectarea principiilor de etică profesională Identificarea rolului într-o echipă și preluarea responsabilităților corespunzătoare profilului profesional și personal Dezvoltarea capacității de reflecție critic-constructivă asupra propriului nivel de pregătire profesională în raport cu standardele profesiei

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

<b>7.1 Obiectivul general</b>	Inițierea studenților în cunoașterea structurii și metabolismului principalelor macromolecule responsabile de stocarea, transportul și expresia informației în lumea vie. Crearea deprinderilor necesare efectuării de operații și analize de bază în laboratorul de biochimie și biologie moleculară (izolarea și cuantificare acizilor nucleici, extracția proteinelor, separarea proteinelor pe baza dimensiunilor și sarcinii, cuantificarea proteinelor). Descoperirea și dezvoltarea abilităților de cercetare, de organizare și stabilire a unor modele experimentale. Responsabilizarea studenților față de propria siguranță și de cea a colegilor pentru prevenirea accidentelor în utilizarea substanțelor chimice. Conștientizarea studenților asupra importanței experimentului științific și a accesului nemijlocit la informația științifică.
<b>7.2 Obiectivele specifice</b>	După ce vor studia această disciplină, cursanții vor putea să: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Utilizeze corect terminologia specifică biochimiei și biologiei moleculare</li> <li>2. Enumere tipurile de molecule implicate în stocarea, transportul și expresia informației în celulă</li> <li>3. Clasifice tipurile de căi metabolice și să enumere principalele căi metabolice ale celulei</li> <li>4. Explice dogma centrală a biologiei moleculare.</li> <li>5. Explice principiile ce stau la baza replicării ADN-ului</li> <li>6. Enumere principalele tipuri de modificări post-sinteză ale ADN-ului</li> <li>7. Explice importanța biologică a procesării ARNm</li> <li>8. Explice mecanismele moleculare ce stau la baza formării legăturii peptidice</li> <li>9. Enumere principalele tipuri de modificări post-traducere ale proteinelor și implicațiile lor biologice.</li> </ol>

### 8. Conținut

8.1	Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Introducere; Clasificarea moleculelor informaționale	prelegerea interactivă; dezbateră.	1, 2, 7
2.	Metabolismul ADN-ului. Biosinteza nucleotidelor	prelegerea interactivă; expunerea sistematică; conversația;	1, 2, 3, 4, 5
3	Metabolismul ADN-ului 2. Anabolismul ADN-ului sau replicarea moleculei de ADN	prelegerea interactivă; expunerea sistematică; conversația;	1, 2, 3, 4, 5, 12
4	Metabolismul ADN-ului 3. Modificări post-replicare ale ADN-ului.	prelegerea interactivă; expunerea sistematică; conversația;	1
5.	Metabolismul ADN-ului 4. Catabolismul ADN-ului și a nucleotidelor	prelegerea interactivă; expunerea sistematică; conversația;	1, 2, 3, 4, 5





6.	Metabolismul ARN. Sinteza ARN-ului sau transcrierea	prelegerea interactivă; expunerea sistematică; conversația;	1, 2, 3, 4, 5
7.	Metabolismul ARN 2. Modificări post-transcriere ale ARN-ului. Splicing-ul ARN și implicațiile acestuia.	prelegerea interactivă; expunerea sistematică; conversația;	1, 2, 3, 4, 5
8.	Metabolismul ARN 3. Catabolismul ARN-ului	prelegerea interactivă; expunerea sistematică; conversația;	1, 2, 3, 4, 5
9.	Generalități privind anabolismul aminoacizilor	prelegerea interactivă; expunerea sistematică; conversația;	1, 2, 3, 4, 5
10.	Generalități privind structura proteinelor. Legătura secvență funcție. Bazele de date RSCB PDB și SCOP	expunerea sistematică; conversația; demonstrația didactică.	1, 2, 3, 4, 5
11.	Metabolismul proteinelor 1. Anabolismul proteinelor sau traducerea mesajului genetic	prelegerea interactivă; expunerea sistematică; conversația;	1, 2, 3, 4, 5
12.	Metabolismul proteinelor 2. Modificări post-traducere ale proteinelor	prelegerea interactivă; expunerea sistematică; conversația;	1, 2, 3, 4, 5
13.	Metabolismul proteinelor 3. Catabolismul proteinelor	prelegerea interactivă; conversația; demonstrația didactică.	1, 2, 3, 4, 5

**Bibliografie****Referințe principale:**

1. David L. Nelson, Michael M. Cox - Lehninger Principles of Biochemistry, Fourth Edition, W. H. Freeman Publishers; ISBN-13: 978-0716743392, ISBN-10: 0716743396
2. Robert K. Murray, Darzi K. Granner, Peter A. Mayes, Victor W. Rodwell - Harper's Illustrated Biochemistry – 26th edition, ISBN13: 9780071825344, ISBN10: 0071825347
3. Jeremy M. Berg, John L. Tymoczko, Lubert Stryer, Biochemistry, Fifth Edition, W. H. Freeman, 2002, ISBN 10: 0716746840 / ISBN 13: 9780716746843
4. D.C. Cojocaru, Marina Sandu – Biochimia proteinelor și acizilor nucleici, Pim, Iasi, 2004
5. G. Zarnea, O.V. Popescu – Dicționar de Microbiologie Generală și Biologie moleculară, Editura Academiei Române

8.2	Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Notiuni de protecția muncii în laboratorul de biochimie. Prezentarea aparatului necesare desfășurării orelor de laborator.	expunerea, conversația euristică, observarea, demonstrația, exercițiul.	4 h
2.	Determinarea conținutului de acizi nucleici de origine vegetală și fungică prin diferite metode biochimice	prelegerea interactivă, demonstrația, observarea, exercițiul.	4 h (1,2)
3.	Evidențierea migrării electroforetice diferențiate a ADN-ului linear vs ADN-ului circular (izolare ADN plasmidial, clivare cu enzime de restricție, electroforeza orizontală în geluri de agaroză)	experimentul, prelegerea interactivă, demonstrația, observarea	4 h (1)
4.	Determinarea conținutului de proteine solubile de origine vegetală și fungică prin diferite metode biochimice	experimentul, prelegerea interactivă, demonstrația, observarea, exercițiul.	4 h (1,2)



5	Identificarea unei proteine supraexprimate pe geluri SDS-PAGE.	experimentul, prelegerea interactivă, demonstrația, observarea	4 h (1)
6	Considerații teoretice privind conceperea, elaborarea și redactarea unui poster și a unei lucrări științifice	experimentul, prelegerea interactivă, demonstrația, observarea, exercițiul.	4 h
7	Colocviu		4 h

**Bibliografie**

- 1.. Marius Mihășan, Marius Ștefan, Zenovia Olteanu, BIOLOGIE MOLECULARĂ - Metode experimentale, Editura Universității „Al.I. Cuza”, 2012
2. Rodney Boyer, BIOCHEMISTRY LABORATORY: MODERN THEORY, AND TECHNIQUES, \ , 2012, Pearson Education, Inc., Pearson Prentice Hall, Pearson Education, Inc., Upper Saddle River, New Jersey

**9. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului**

**Promovarea acestei discipline asigură absolventului cunoștințe necesare practicării unor meserii precum:** Consilier biochimist -213121; Referent de specialitate biochimist – 213124; Biochimist – 214512; Expert biochimist - 213122; Inspector de specialitate biochimist – 213123; Asistent de cercetare în bacteriologie, microbiologie, biochimie, farmacologie -226305; Asistent de cercetare în biologie - 213137; Biolog - 213114; Expert biolog - 213102; Inspector de specialitate biolog - 213103; Profesor în învățământul gimnazial - 233002; Referent de specialitate biolog - 213104;

**10. Evaluare**

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere în nota finală (%)
10.4 Curs		Examen prin test grilă folosind platforma Moodle	90%
10.5 Seminar / Laborator		Examinare prin portofoliu trimis prin e-mail	10%
<b>10.6 Standard minim de performanță:</b> 1. să enumere principalele tipuri de molecule informaționale; 2. să recunoască o secvență de nucleotide sau de aminoacizi; 3. să transforme o secvență de ADN în una de ARN; 4. să folosească tabelul cu codul genetic pentru a „decodifica” mesajul genetic dintr-o moleculă de ADN dublucatenară; 5. să enumere tipurile de modificări post-transcriere pe care le poate suferi ARN-ul; 6. prezență 100% la lucrările practice, minim nota 5 la colocviul de lucrări practice.			

Data completării  
20.09.2021Titular de curs  
Prof. Dr. Habil. Marius MIHĂȘANTitular de seminar / laborator  
Lect. Dr. Lăcrămioara OPRICĂ

Data avizării în departament

Director de departament  
Șef. Lucr. dr. Elena TODIRAȘCU-CIORNEA





## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea “Alexandru Ioan Cuza” din Iași
1.2 Facultatea	Facultatea de Biologie
1.3 Departamentul	Biologie
1.4 Domeniul de studii	Biologie
1.5 Ciclul de studii	I
1.6 Programul de studii / Calificarea	Genetica moleculara

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Tehnologia ADN recombinant						
2.2 Titularul activităților de curs	Sef lucrari Dr. Mirela Mihaela CIMPEANU						
2.3 Titularul activităților de seminar	Sef lucrari Dr. Mirela Mihaela CIMPEANU						
2.4 An de studiu	I	2.5 Semestru	I	2.6 Tip de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei*	OB

\* OB – Obligatoriu / OP – Opțional

### 3. Timpul total estimat (ore pe semestru și activități didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					44
Tutoriat					6
Examinări					4
Alte activități.....					-
3.7 Total ore studiu individual					94
3.8 Total ore pe semestru					150
3.9 Număr de credite					6

### 4. Precondiții (dacă este cazul)

4.1 De curriculum	Biochimie, Biologie celulară, Genetica, Microbiologie
4.2 De competențe	Descrierea principalelor componente celulare în corelație cu funcțiile lor. Caracterizarea structurii și funcției acizilor nucleici.

### 5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	Sală de curs dotată cu tabla, computer, videoproiector și software adecvat – Power Point
-------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------



	Cursul se desfășoară on site sau/și online folosind platforma Moodle/Microsoft Teams/Cisco Webex, în funcție de evoluția pandemiei COVID-19.
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	Sală de curs dotată cu tabla, computer, videoproiector și software adecvat – Power Point Sală reactivi, centrifuga, termocycler, echipament electroforeza, microscopae. material biologic On site sau/și online folosind platforma Moodle/Microsoft Teams/Cisco Webex, în funcție de evoluția pandemiei COVID-19.

## 6. Competențe specifice acumulate

<b>Competențe profesionale</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Operarea cu noțiuni și concepte aprofundate, principiile și metodologiile de lucru caracteristice domeniului de studiu și specializării „Genetică moleculară”.</li><li>2. Investigarea și interpretarea bazei moleculare de organizare și funcționare a materiei vii pentru elaborarea de studii/rapoarte publicabile sau/și aplicabile în plan profesional.</li><li>3. Evaluarea aplicabilității metodelor și tehnicilor de analiză moleculară în laboratoare medicale, industriale și de cercetare.</li><li>4. Utilizarea echipamentelor și instrumentelor de analiză moleculară specifice diferitelor tipuri de laboratoare.</li><li>5. Efectuarea autonomă de determinări moleculare, în situații profesionale specifice laboratoarelor cu profil medical, industrial și de cercetare.</li><li>6. Gestionarea datelor obținute din determinări la nivel molecular în contexte profesionale specifice.</li><li>7. Asigurarea managementului activității de laborator și a calității operațiilor specifice.</li><li>8. Integrarea transdisciplinară a cunoștințelor specifice specializării pentru executarea unor sarcini profesionale complexe.</li></ol>
<b>Competențe transversale</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Aplicarea strategiilor de muncă eficientă în echipă multidisciplinară, pe diverse paliere ierarhice, cu respectarea normelor și valorilor codului de etică profesională.</li><li>2. Dezvoltarea profesională continuă și aplicarea de noi tehnologii de analiză moleculară.</li><li>3. Integrarea în rețele profesionale din domeniu/specializare.</li><li>4. Documentarea în limba română și cel puțin într-o limbă străină, pentru dezvoltarea profesională și personală, prin formare continuă și adaptarea eficientă la noile descoperiri științifice.</li></ol>

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

<b>7.1 Obiectivul general</b>	Familiarizarea studenților cu limbajul și conceptele fundamentale ale unei discipline biologice de specialitate Operarea cu terminologia specific domeniului Utilizarea de modele și algoritmi pentru cunoașterea lumii vii. Integrarea inter- /transdisciplinara a cunoștințelor specifice domeniului.
<b>7.2 Obiectivele specifice</b>	Cunoașterea modalităților de aplicare a tehnologiei ADN recombinant

## 8. Conținut

<b>8.1</b>	<b>Curs (titlurile capitolelor)</b>	<b>Metode de predare (online)</b>	<b>Observații</b> (ore și referințe bibliografice)
1.	1. TEHNICI DE BAZĂ ÎN GENETICA MOLECULARĂ	Prelegerea interactivă, dezbateră, abordarea	4 ore (1,2,3,4,5,6)



	1.1. Metode de separare a moleculelor 1.2. Tehnici de transfer – Northern, Southern și Western 1.3. Transformarea la <i>Escherichia coli</i> și la alte organisme	euristică, demonstrația, problematizarea, modelarea, studiul de caz etc.	
2.	2. CLIVAJUL ȘI LIGAREA MOLECULELOR ADN 2.1. Restricția și modifi cația controlate de gazdă 2.2. Ligarea (linkeri dubli; ADN ligaza; adaptorii; producerea de cozi homopolimerice; clonajul ADN-ului complementar)	Prelegerea interactivă, dezbater ea, abordarea euristică, demonstrația, problematizarea, modelarea, studiul de caz etc.	4 ore (1,2,3,4,5,6)
3.	3. PLASMIDE ȘI VECTORI DE CLONAJ 3.1. Proprietăți generale ale plasmidelor 3.2. Purificarea ADN-ului plasmidial 3.3. Proprietățile generale ale vehiculelor de clonaj 3.4. pSC101 și pBR322 3.5. Vectori cu selecție directă	Prelegerea interactivă, dezbater ea, abordarea euristică, demonstrația, problematizarea, modelarea, studiul de caz etc.	4 ore (1,2,3,4,5,6)
4.	4. VECTORI DE TIP BACTERIOFAG ȘI COSMIDĂ 4.1. Bacteriofagul lambda 4.2. Promotori și circuite de control 4.3. ADN vector, nivele de expresie 4.4. Împachetarea <i>in vitro</i> 4.5. Cosmidele și fasmidele 4.6. Fagul M13, plasmida pEMBL, derivații bacteriofagului P1 5. STRATEGII DE CLONAJ, BIBLIOTECILE DE GENE	Prelegerea interactivă, dezbater ea, abordarea euristică, demonstrația, problematizarea, modelarea, studiul de caz etc.	4 ore (1,2,3,4,5,6)
5.	6. SELECȚIA RECOMBINANȚILOR ȘI SCREENING-UL 6.1. Metode genetice 6.2. Selecția pentru prezența vectorului 6.3. Selecția pentru o secvență inserată 6.4. Metode imunochimice 6.5. Metode de hibridizare a acizilor nucleici	Prelegerea interactivă, dezbater ea, abordarea euristică, demonstrația, problematizarea, modelarea, studiul de caz etc.	4 ore (1,2,3,4,5,6)
6.	7. EXPRIMAREA LA <i>ESCHERICHIA COLI</i> A MOLECULELOR ADN CLONATE 7.1. Poziționarea corectă a insertului în <i>orf</i> 7.2. Strategii alternative de obținere a proteinelor de fuziune	Prelegerea interactivă, dezbater ea, abordarea euristică, demonstrația, problematizarea, modelarea, studiul de caz etc.	4 ore (1,2,3,4,5,6)



	7.3 Îmbunătățirea exprimării genelor clonate		
7.	8. ANALIZA SECVENȚEI ADN 8.1 Metoda Maxam și Gilbert 8.2 Metoda dideoxi 8.3 Metode automate <i>in silico</i> 9. REACȚIA ÎN CASCADĂ A POLIMERAZEI (PCR) 9.1 Tehnica de bază; primeri; polimeraze termorezistente 9.2. Amplificare prin invers-PCR 9.3. Amplificarea capetelor ADNc (RACE) 10. MODIFICAREA GENELOR PRIN MUTAGENEZĂ SITUS-SPECIFICĂ 11. PARTICULARITĂȚI ALE CLONAJULUI LA ALTE BACTERII DECÂT ESCHERICHIA COLI 12. PARTICULARITĂȚI ALE CLONAJULUI LA EUCARIOTE UNICELULARE	Prelegerea interactivă, dezbaterea, abordarea euristică, demonstrația, problematizarea, modelarea, studiul de caz etc.	4 ore (1,2,3,4,5,6)
<b>Bibliografie</b> <b>Referințe principale:</b> 1. Glick B.R., Pasternak J.J., 1998 – Molecular Biotechnology – Principles and Applications of Recombinant DNA, 2 <sup>nd</sup> ed., ASM Press, Washington D.C., USA 2. Lewin B., 1997 – Genes, 6 <sup>th</sup> ed., Oxford University Press, Oxford, New York, Tokyo, 3. Klug W.S., Cummings M.R., 2000 – Concepts of Genetics, 6 <sup>th</sup> ed., Prentice Hall, Inc., New Jersey, USA 4. Old R.W., Primrose S.B., 1994 – Principles of Gene Manipulation – An Introduction to Genetic Engineering, 5 <sup>th</sup> ed., Blackwell Science, Oxford, UK 5. Watson J.D., Gilman M., Witkowski J., Zoller M., 1992 – Recombinant DNA, 2 <sup>nd</sup> ed., Scientific American Books, New York, USA 6. Mirela Mihaela Cîmpeanu, C.S. Cîmpeanu, I.I.Băra, 2000 – ADN recombinant. Ed. Corson, Iași			
<b>8.2</b>	<b>Seminar / Laborator (teme principale)</b>	<b>Metode de predare (online și onsite)</b>	<b>Observații</b> (ore și referințe bibliografice)
1.	SISTEME BIOLOGICE UTILIZATE ÎN TEHNOLOGIILE MOLECULARE - Microorganisme procariote și eucariote - Culturi de celule eucariote vegetale și animale -	Prelegerea interactivă, dezbaterea, abordarea euristică, demonstrația, problematizarea, modelarea, studiul de caz etc. Resurse didactice: laptop, videoproiector, microscopie, preparate microscopice, material biologic, reactivi, etc.	3 ore (1,2,3,4,5,6)
2.	SISTEME UNICELULARE DE EXPRESIE A GENELOR STRĂINE - Sisteme de expresie la <i>Escherichia coli</i> - Sisteme de expresie la levuri - Culturi de celule de insecte - Vectori de expresie dedicați	Prelegerea interactivă, dezbaterea, abordarea euristică, demonstrația, problematizarea, modelarea, studiul de caz etc. Resurse didactice: laptop, videoproiector, microscopie,	3 ore (1,2,3,4,5,6)



	pentru celulele de mamifere -	preparate microscopice, material biologic, reactivi, etc.	
3.	<b>SISTEME PLURICELULARE DE EXPRIMARE A GENELOR STRĂINE</b> - Metodologia generală în manipularea genomului la plante (transformarea cu plasmida Ti de la <i>Agrobacterium tumefaciens</i> ; sisteme de vectori derivate din Ti; metode fizice de transfer a genelor la plante; utilizarea genelor “reporter”; manipularea expresiei genelor la plante; producerea de plante transgenice) - Metodologia generală în manipularea genomului la animale -	Prelegerea interactivă, dezbaterea, abordarea euristică, demonstrația, problematizarea, modelarea, studiul de caz etc. Resurse didactice: laptop, videoproiector, microscopie, preparate microscopice, material biologic, reactivi, etc.	3 ore (1,2,3,4,5,6)
4.	<b>APLICAȚII</b> - Diagnosticul molecular - Compuși terapeutici obținuți cu ajutorul microorganismelor - Vaccinuri - Sinteza de alte tipuri de produși, cu ajutorul microorganismelor - Biodegradarea și utilizarea biomasei - Ameliorarea creșterii plantelor cu ajutorul bacteriilor - Insecticide microbiene - Obținerea de plante rezistente la patogeni - Obținerea de plante rezistente la erbicide - Obținerea de plante rezistente la stres și senescență - Manipularea genetică a căilor biochimice a pigmentilor florali - Manipularea genetică a aspectului și gustului fructelor - Plantele - bioreactoare	Prelegerea interactivă, dezbaterea, abordarea euristică, demonstrația, problematizarea, modelarea, studiul de caz etc. Resurse didactice: laptop, videoproiector, microscopie, preparate microscopice, material biologic, reactivi, etc.	3 ore (1,2,3,4,5,6)
5.	Prezentarea referatelor, realizate de studenți, pe teme oferite de literatura de specialitate	Prelegerea interactivă, dezbaterea, abordarea euristică, demonstrația, problematizarea, modelarea, studiul de caz etc. Resurse didactice: laptop, videoproiector, microscopie, preparate microscopice, material biologic, reactivi, etc.	5 ore (1,2,3,4,5,6)
6.	Prezentarea referatelor, realizate de studenți, pe teme oferite de literatura de specialitate	Prelegerea interactivă, dezbaterea, abordarea euristică, demonstrația,	5 ore (1,2,3,4,5,6)



		problematizarea, modelarea, studiul de caz etc. Resurse didactice: laptop, videoproiector, microscopice, preparate microscopice, material biologic, reactivi, etc.	
7.	Prezentarea referatelor, realizate de studenți, pe teme oferite de literatura de specialitate	Prelegerea interactivă, dezbaterea, abordarea euristică, demonstrația, problematizarea, modelarea, studiul de caz etc. Resurse didactice: laptop, videoproiector, microscopice, preparate microscopice, material biologic, reactivi, etc.	6 ore (1,2,3,4,5,6)
Minim 30% din totalul orelor de laborator, se vor desfășura onsite.			
<b>Bibliografie</b> 1. Glick B.R., Pasternak J.J., 1998 – Molecular Biotechnology – Principles and Applications of Recombinant DNA, 2 <sup>nd</sup> ed., ASM Press, Washington D.C., USA 2. Lewin B., 1997 – Genes, 6 <sup>th</sup> ed., Oxford University Press, Oxford, New York, Tokyo, 3. Klug W.S., Cummings M.R., 2000 – Concepts of Genetics, 6 <sup>th</sup> ed., Prentice Hall, Inc., New Jersey, USA 4. Old R.W., Primrose S.B., 1994 – Principles of Gene Manipulation – An Introduction to Genetic Engineering, 5 <sup>th</sup> ed., Blackwell Science, Oxford, UK 5. Watson J.D., Gilman M., Witkowski J., Zoller M., 1992 – Recombinant DNA, 2 <sup>nd</sup> ed., Scientific American Books, New York, USA 6. Mirela Mihaela Cîmpeanu, C.S. Cîmpeanu, I.I.Băra, 2000 – ADN recombinant. Ed. Corson, Iași			

### 9. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Cerințele angajatorilor cu privire la pregătirea de specialitate a studenților Facultății de Biologie/programul de studii Genetică moleculară sunt, în sinteză, următoarele: operarea cu noțiuni de specialitate; utilizarea instrumentelor/echipamentelor de cercetare specifice laboratoarelor de specialitate și aplicarea tehnicilor de lucru specifice; informarea, documentarea, prelucrarea și comunicarea informațiilor științifice specifice Geneticii și Biologiei moleculare; rezolvarea de probleme specifice specializării.

Disciplina de față oferă conținut științific relevant și metode de predare de tip formativ, adecvate unui parcurs de studiu privind cunoașterea unor tehnici de analiză specifice biologiei moleculare și capacitatea de a interpreta datele din analizele efectuate, prin care să se răspundă cerințelor angajatorilor în exercitarea următoarelor ocupații: Expert biolog - 213102; Asistent de cercetare în inginerie genetică - 213149; Inspector de specialitate biolog - 213103

### 10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere în nota finală (%)
10.4 Curs	Explicarea unor noțiuni specifice programului de studii Genetică moleculară	Examen on line pe platforma Moodle/Microsoft Teams.	75%
10.5 Seminar/Laborator	Explicarea metodelor și tehnicilor de biologie moleculară utilizate în rezolvarea unor probleme specifice – studiu de caz	Colocviu on line pe platforma Moodle/Microsoft Teams.	25%



**10.6** Standard minim de performanță

- Cunoașterea structurii și funcțiilor materialului genetic.
- Acumularea de cunoștințe privind relația genotip-mediu.
- Conștientizarea rolului materialului genetic.
- Cunoașterea principalelor tehnici și metode de lucru în Tehnologia ADN recombinant

Data completării  
14.09.2021

Titular de curs  
Sef lucrari Dr. Mirela M. Cimpeanu

Titular de seminar  
Sef lucrari Dr. Mirela M.Cimpeanu

Data avizării în departament

Director de departament,  
Sef lucrari Dr. Elena Todirascu-Ciornea



## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea “Alexandru Ioan Cuza” din Iași
1.2 Facultatea	Facultatea de BIOLOGIE
1.3 Departamentul	BIOLOGIE
1.4 Domeniul de studii	BIOLOGIE
1.5 Ciclul de studii	MASTER
1.6 Programul de studii / Calificarea	GENETICĂ MOLECULARĂ

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Biostatistică medicală						
2.2 Titularul activităților de curs	Șef lucr. dr. Călin Lucian MANIU						
2.3 Titularul activităților de laborator	Șef lucr. dr. Călin Lucian MANIU						
2.4 An de studiu	I	2.5 Semestru	1	2.6 Tip de evaluare*	E	2.7 Regimul disciplinei**	OB

E – Evaluare finală / EP – Evaluare pe parcurs; \*\* OB – Obligatoriu / OP – Opțional

### 3. Timpul total estimat (ore pe semestru și activități didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care: 3.2 curs	1	3.3 laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	42	din care: 3.5 curs	14	3.6 laborator	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					48
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					36
Pregătire laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					6
Tutorat					10
Examinări					8
Alte activități .....					
3.7 Total ore studiu individual					108
3.8 Total ore pe semestru					150
3.9 Număr de credite					6

### 4. Precondiții

4.1 De curriculum	Competențe de comunicare T.I.C., Genetică generală; Genetică moleculară.
4.2 De competențe	Abilități medii în utilizarea tehnicii de calcul. Codul genetic. Generalități despre biopolimeri: structură și funcție.

### 5. Condiții

5.1 De desfășurare a cursului	<b>On-site sauși on-line</b> pe platforma Moodle/Microsoft Teams/Cisco Webex, în funcție de evoluția pandemiei COVID-19.
5.2 De desfășurare a laboratorului	<b>On-site în laboratorul de informatică sauși on-line</b> pe platforma Moodle/Microsoft Teams/Cisco Webex, în funcție de evoluția pandemiei COVID-19.



## 6. Competențe specifice acumulate

<b>Competențe profesionale</b>	<p><b>C1.</b> Operarea cu noțiuni și concepte aprofundate, principii și metodologii de lucru caracteristice domeniului de studiu și specializării „Genetică moleculară”.</p> <p><b>C2.</b> Investigarea și interpretarea bazei moleculare de organizare și funcționare a materiei vii pentru elaborarea de studii/rapoarte publicabile sau/și aplicabile în plan profesional.</p> <p><b>C3.</b> Evaluarea aplicabilității metodelor și tehnicilor de analiză moleculară în laboratoare medicale, industriale și de cercetare.</p> <p><b>C4.</b> Capacitatea de a evalua critic și de a selecta corespunzător metodele analitice folosind criterii corespunzătoare.</p> <p><b>C5.</b> Capacitatea de a înregistra, prelucra și interpreta datele rezultate din determinările efectuate utilizând metode statistice adecvate; asumarea responsabilități privind rezultatele investigațiilor de laborator.</p> <p><b>C6.</b> Gestionarea datelor obținute din determinări la nivel molecular în contexte profesionale specifice.</p> <p><b>C7.</b> Asigurarea managementului activității de laborator și a calității operațiilor specifice. Integrarea trans-disciplinară a cunoștințelor specifice specializării pentru executarea unor sarcini profesionale complexe.</p>
<b>Competențe transversale</b>	<p><b>CT1.</b> Aplicarea strategiilor de muncă eficientă în echipă multidisciplinară, pe diverse paliere ierarhice, cu respectarea normelor și valorilor codului de etică profesională.</p> <p><b>CT2.</b> Dezvoltarea profesională continuă și aplicarea de noi tehnologii de analiză moleculară.</p> <p><b>CT3.</b> Documentarea în limba română și cel puțin într-o limbă străină, pentru dezvoltarea profesională și personală, prin formare continuă și adaptarea eficientă la noile descoperiri științifice.</p> <p><b>CT3.</b> Integrarea în rețele profesionale din domeniu/specializare.</p>

## 7. Obiectivele disciplinei

<b>7.1 Obiectivul general</b>	Dezvoltarea capacității studenților de a putea: să exploateze baze de date pentru expresie genică, să identifice și să aplice metode adecvate de analiză statistică în prelucrarea datelor biomedicale, să înțeleagă și să utilizeze metode de analiză specifice biologiei moleculare cu implicații farmacologice, să se familiarizeze cu aplicația <i>R</i> și pachetul <i>Bioconductor</i> pentru analiza datelor de expresie genică obținute prin tehnologia <i>microarray</i> .
<b>7.2 Obiectivele specifice</b>	La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili: <ul style="list-style-type: none"><li>• să înțeleagă și să exploateze bazele de date pentru expresie genică.</li><li>• să valorifice conținutul bazelor de date pentru expresie genică în domeniul biomedical.</li><li>• să înțeleagă conceptele fundamentale de analiză statistică în cazul datelor cu specific biomedical.</li><li>• să identifice corect o metoda de analiză statistică adecvată.</li><li>• să poată aborda orice aplicație pentru analiză statistică, altele decât aplicația <i>R/Bioconductor</i>.</li></ul>

**8. Conținut**

<b>8.1</b>	<b>Curs</b>	<b>Metode de predare</b>	<b>Observații (ore și referințe bibliografice)</b>
1.	<b>Biostatistică. Elemente introductive. Concepte fundamentale.</b> 1.1 Statistică descriptivă, concepte fundamentale. 1.2. Tipuri de variabile și date. 1.3. Măsurarea tendinței centrale și a variabilității. 1.4. Probabilități. Distribuții probabilistice. Distribuția normală și distribuția normală standard. 1.5. Statistică inferențială, concepte fundamentale. 1.6. Eșantionarea. 1.7. Ipoteze statistice. 1.8. Erori de tip I și II. 1.8. Abordarea bilaterală vs. unilaterală. 1.9. Intervale de confidență. 1.9. Semnificația statistică vs. importanța clinică.	expunerea sistematică; conversația; demonstrația didactică.	2 ore (17, 18, 20)
2.	<b>Biostatistică. Analiza varianței. Regresie și corelație</b> 2.1. Comparația a două grupuri egale sau inegale. Grade de libertate. 2.2. Comparația a mai mult de două grupuri. ANOVA. Generalități. 2.3. ANOVA factorială. 2.4. Observații repetate. 2.5. ANOVA: varianta cu măsurători repetate (pentru unul sau mai mulți factori). 2.6. MANOVA (ANOVA multivariată). 2.7. Regresie și corelație.	expunerea sistematică; conversația; demonstrația didactică.	2 ore (9, 17, 18, 20)
3.	<b>Statistică neparametrică.</b> 3.1. Principii și concepte fundamentale. 3.2. Teste pentru gradul de randomizare. 3.3. Teste pentru concordanță/asociere. 3.4. Proceduri pentru un eșantion și două eșantioane perechi. 3.5. Soluție generală pentru două eșantioane / probleme. 3.6. Exemple de situații care impun o abordare neparametrică.	expunerea sistematică; conversația; dezbateră; demonstrația didactică.	2 ore (12, 13)
4.	<b>Alfabetul genetic. Unitatea de bază: cuvântul. Frecvența și distribuția cuvintelor.</b> 4.1. Cele patru caractere ale alfabetului genetic. 4.2. Cuvintele limbajului biologic. Termenul de „k-word” sau „k-tuple”. 4.3. Compoziția fundamentală, cuvinte de tip $k=1$ . 4.4. Probabilități (distribuții probabilistice, noțiunea de variabilă independentă, valori estimate și varianțe, simulări bazate pe distribuțiile probabilistice). 4.5. Cuvinte de tip $k=2$ . (lanțuri Markov, probabilități condiționate, proprietatea Markov, simularea unui lanț Markov). 4.6. Cuvinte de tip $k=3$ . Codonii, 4.7. Cuvinte de tip $k>3$ . 4.8. Endonucleazele de restricție. 4.9. Modelarea numărului de situri de restricție pentru ADN. 4.10. Distribuția fragmentelor de restricție și dimensiunea acestora. 4.11. Similaritate, distanță și clustering. Caractere (calitative, cantitative, dihotomice, valori discrete și continue) 4.12. Măsurarea deosebirilor și distanțelor pe scale continue. 4.13. Clustering (ierarhic-aglomerat, interpretări și limitări).	expunerea sistematică; conversația; demonstrația didactică.	2 ore (1, 5, 9, 10, 15)



5.	<b>Tehnologia ADN-microarray</b> 5.1. Măsurarea expresiei informației genomice, principiu și aspecte generale. 5.2. Tipuri de microarray-uri (Spotted, AffymetrixGeneChips, Agilent și NimbleGen). Importanța experimentelor microarray din punct de vedere farmacologic și biomedical. 5.3. Introducere în analiza datelor provenite de la microarray-uri ADN. 5.4. Probleme în pre-procesarea datelor în cadrul analizei microarray-urilor ADN. 5.5. Lipsa unei valori în procesul de estimare. 5.6. Normalizarea. 5.7. Surse potențiale de erori sistematice având în vedere etapele procesului experimental. 5.8. Metode de normalizare.	expunerea sistematică; conversația; demonstrația didactică; dezbateră.	4 ore (1, 2, 3, 6, 8, 10, 14, 21)
6.	<b>Tehnologia ADN-microarray</b> 6.1. Selecția unor caracteristici în analiza microarray. 6.2. Selecția unei caracteristici explicite și mecanisme de filtrare; 6.3. Selecția unor caracteristici pentru clustering; 6.4. Introducerea clasificării în experimente microarray; 6.5. Fundamente statistice pentru clasificare. 6.6. Clasificatori. 6.7. Aplicații ale tehnologiei ADN-microarray în: studiul expresiei genice diferențiale, în studii de co-regulare genică; în studii de identificarea a funcției unei gene, în experimente Dose-Response, în studii de identificare a căilor în rețelele de reglare genică, în studii de toxicologie predictivă, în diagnostic clinic, în studii de variabilitate a secvențelor.	prelegerea interactivă; expunerea sistematică; conversația; demonstrația didactică.	2 ore (1, 2, 3, 6, 8, 10, 14, 21)

**Bibliografie**

1. **Baxevanis A.D., Ouellette B.F.F.**, 2001, *Bioinformatics: A Practical Guide to the Analysis of Genes and Proteins*, 2<sup>nd</sup> ed., Wiley-Interscience, New York.
2. **Berrar D.P., Dubitzky W., Dubitzky M.**, 2003, *A practical approach to microarray data analysis*, Kluwer Acad. Pub.
3. **Blalock E.M.**, 2003, *A beginner's guide to microarrays*, Springer Science+Business Media New York.
4. **Campbell A.M., Mr'azek J., Karlin S.**, 1999, *Genome signature comparisons among prokaryote, plasmid, and mitochondrial DNA*. Proceedings of the National Academy of Sciences, USA, 96:9184–9189.
5. **Deonier R.C., Tavaré S., Waterman M.S.**, 2005, *Computational Genome Analysis: An Introduction*, Springer, NY.
6. **Drăghici S.**, 2003, *Data analysis for DNA microarrays*, Chapman & Hall/CRC.
7. **Durbin R., Eddy S., Krogh A., Mitchison G.**, 1998, *Biological Sequence Analysis: Probabilistic Models of Proteins and Nucleic Acids*. Cambridge: Cambridge University Press.
8. **Emmert-Streib F., Dehmer M.**, 2008, *Analysis of Microarray Data, A Network-Based Approach*, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim.
9. **Everitt B.S., Dunn G.**, 2001, *Applied Multivariate Data Analysis*, 2<sup>nd</sup> ed., Oxford University Press.
10. **Ewens W.J., Grant G.R.**, 2001, *Statistical Methods in Bioinformatics*, Springer, New York.
11. **Ferguson P.L., Smith R.D.**, 2003, *Proteome analysis by mass spectrometry*. Annual Rev. of Biophys. and Biomol. Struct., 32:399-424.
12. **Gibbons J.D., Chakraborti S.**, 2011, *Nonparametric Statistical Inference 5th.Ed*, Taylor and Francis Group, LLC.
13. **Govindarajulu Z.**, 2005, *Nonparametric inference*, World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd.
14. **Göhlmann H., Talloen W. Editors**, 2009, *Gene Expression Studies Using Affymetrix Microarrays*, Taylor & Francis Group, LLC.
15. **Karlin S., Campbell A.M., Mr'azek J.**, 1998, *Comparative DNA analysis across diverse genomes*. Annual Rev. of Genetics 32:185–225.
16. **M'edigue C., Rouxel T., Vigier P., H'enaut A., Danchin A.**, 1991, *Evidence for horizontal gene transfer in Escherichia coli speciation*. Journal of Molecular Biology 222:851–856.
17. **Norman G.R., Streiner D.L.**, 2014, *Biostatistics, The Bare Essentials, 4th.ed*, People's Medical Publishing House.
18. **Selvin S.**, 2015, *A Biostatistics Toolbox for Data Analysis*, Cambridge University Press, New York, USA.
19. **Stumpf M.P.H., Wiuf C.**, (ed), 2010, *Statistical and Evolutionary Analysis of Biological Networks*, Imperial College Press, London.
20. **Thijssen J.**, 2014, *A Concise Introduction to Statistical Inference*, CRC Press, Taylor & Francis Group.
21. **Ye Shui Q. Editor**, 2016, *Big Data Analysis for Bioinformatics and Biomedical Discoveries*, CRC Press, Taylor & Francis Group.

8.2	Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	<b>Resurse bioinformatiche disponibile pe INTERNET.</b> Gene Expression Omnibus, bază de date cu profiluri de expresie genică dezvoltată și administrată de National Center for Biotechnology Information.	expunerea, conversația euristică, observarea, demonstrația, exercițiul.	2 ore (1, 18, 26)





2.	<b>Resurse bioinformatiche disponibile pe INTERNET.</b> ArrayExpress, bază de date cu experimente de genomică funcțională dezvoltată și administrată de European Bioinformatics Institute.	expunerea, conversația euristică, observarea, demonstrația, exercițiul.	2 ore (3, 19, 21)
3.	<b>Resurse bioinformatiche disponibile pe INTERNET.</b> Kyoto Encyclopedia of Genes and Genomes, bază de date multiplă ce integrează resurse genomice, proteomice și metabolomică, dezvoltată și administrată de Kyoto University Bioinformatics Center.	expunerea, conversația euristică, observarea, demonstrația, exercițiul.	2 ore (9, 12, 17, 25)
4.	<b>Resurse bioinformatiche disponibile pe INTERNET.</b> Alte baze de date: DNA Data Bank of Japan, UCSC Genome Browser (Genome Bioinformatics Group), ExPASy, HUGO: Gene Nomenclature Committee, ExplorEnz: The Enzyme Database).	expunerea, conversația euristică, observarea, demonstrația, exercițiul.	2 ore (15, 16, 23, 27)
5.	<b>Utilizarea aplicației R.</b> Mediu de programare pentru analiză statistică complexă și reprezentare grafică, instalare, configurare. IDE-uri pentru R (RStudio, Rkward, Architect) și GUI-uri pentru R (Deducer, Rcmdr, Tinn-R, affylmGUI).	expunerea, conversația euristică, observarea, demonstrația, exercițiul.	2 ore (2, 4, 5, 10, 13, 14, 24)
6.	<b>Utilizarea aplicației R.</b> Variabile și tipuri de date: numeric (întreg, complex), logic, șir de caractere, vectori, matrice, listă, data frame. Operatori și funcții (matematici, de comparație, logici, speciali).	expunerea, conversația euristică, observarea, demonstrația, exercițiul.	2 ore (2, 4, 5, 10, 13, 14, 24)
7.	<b>Utilizarea aplicației R.</b> Intrări și ieșiri de date. Importarea datelor din cele mai răspândite aplicații: Excel, Minitab, S-Plus, SAS, SPSS, Stata. Manipularea fișierelor, conexiuni. Accesul la bazele de date descrise anterior.	expunerea, conversația euristică, observarea, demonstrația, exercițiul.	2 ore (2, 4, 5, 10, 13, 14, 24)
8.	<b>Utilizarea aplicației R.</b> Reprezentare grafică. Noțiuni introductive. Realizarea diferitelor tipuri de diagrame: linie, coloană, radial, suprafață, prin puncte, cu bule ș.a. Diagrame combinate. Reprezentări grafice complexe.	expunerea, conversația euristică, observarea, demonstrația, exercițiul.	2 ore (2, 4, 5, 10, 13, 14, 24)



9.	<b>Utilizarea aplicației R.</b> Administrarea și completarea datelor. Structuri de date. Aplicarea funcțiilor pe tipuri de date: operații pe liste și vectori, operații pe date de tip factor.	expunerea, conversația euristică, observarea, demonstrația, exercițiul.	2 ore (2, 4, 5, 10, 13, 14, 24)
10.	<b>Utilizarea aplicației R. Elemente de programare.</b> Mecanisme de control și decizie: if, for, while, repeat, break/next, switch. Programarea orientată obiect OOP: moștenire, delegare, tipuri de date abstracte, S3 OOP, S4 OOP. Folosirea claselor și metodelor în pachete, debugging, accesarea clasei și a ierarhiei de metode.	expunerea, conversația euristică, observarea, demonstrația, exercițiul.	2 ore (2, 4, 5, 10, 13, 14, 24)
11.	<b>Utilizarea aplicației R. Date de tip Caracter.</b> Sortare, comparare, potrivire, formatare, caractere speciale, parsare, plott-are, internaționalizare, expresii regulate (REGEX), secvențe biologice, pattern-uri de potrivire.	expunerea, conversația euristică, observarea, demonstrația, exercițiul.	2 ore (2, 4, 5, 10, 13, 14, 24)
12.	<b>Utilizarea aplicației R. Pachete R.</b> <i>Bioconductor</i> for the analysis and comprehension of high-throughput genomic data. <i>Anapuce</i> for microarray data analysis.	expunerea, conversația euristică, observarea, demonstrația, exercițiul.	2 ore (7, 11, 20, 22)
13.	<b>Utilizarea aplicației R. Studiu de caz.</b> Analiza datelor microarray. Studiu de caz cu aplicații în cercetarea medicală. Datele brute sunt preluate din NCBI GEO (Gene Expression Omnibus DataSets) și sunt prelucrate cu ajutorul aplicației R și pachetul Bioconductor.	expunerea, conversația euristică, observarea, demonstrația, exercițiul.	4 ore (6, 8, 22, 26)



## Bibliografie

1. **Barrett T., Edgar R.**, 2006, *Gene Expression Omnibus: Microarray Data Storage, Submission, Retrieval, and Analysis*, Methods in Enzymology, Vol.411, pp.352-369.
2. **Beckerman A.P., Petchey O.L.**, 2012, *Getting Started with R, An Introduction for Biologists*, Oxford Univ. Press.
3. **Brazma A. et al.**, 2006, *Data Storage and Analysis in ArrayExpress*, Meth. in Enzymology, Vol.411, pp.370-386.
4. **Crawley M.J., Wiley J.**, 2009, *Statistics: an introduction using R*, John Wiley & Sons Ltd.
5. **Dalgaard P.**, 2008, *Introductory Statistics with R*, 2<sup>nd</sup> ed., Springer, New York.
6. **Edwards D., Stajich J., Hansen, D.**, Editors, 2009, *Bioinformatics, Tools and Applications*, Springer, New York.
7. **Gatto L., Christoforou A.**, 2014, *Using R and Bioconductor for proteomics data analysis*, Biochimica et Biophysica Acta - Proteins and Proteomics, Vol.1844(1), Part A, pp.42-51.
8. **Göhlmann H., Talloen W. Ed.**, 2009, *Gene Expression Studies Using Affymetrix Microarrays*, Taylor & Francis Group, LLC.
9. **Kanehisa M., Sato Y., Morishima K.**, 2015, *BlastKOALA and GhostKOALA, KEGG Tools for Functional Characterization of Genome and Metagenome Sequences*, J. of Molec. Biol., Vol.428, (4), pp.726-731.
10. **Krijnen W.P.**, 2009, *Applied Statistics for Bioinformatics using R*, Institute for Life Science and Technology, Groningen.
11. **Le Meur N.**, 2013, *Computational methods for evaluation of cell-based data assessment-Bioconductor*, Current Opinion in Biotechnology 24 pp.105-111.
12. **Lee S., Park Y., Kim S.**, 2017, *MIDAS: Mining differentially activated subpaths of KEGG pathways from multi-class RNA-seq data*, Methods 124 pp.13-24.
13. **Mailund T.**, 2017, *Beginning Data Science in R, Data Analysis, Visualization and Modelling for the Data Scientist*. Apress.
14. **Maindonald J., Braun J.**, 2003, *Data Analysis and Graphics Using R*, Cambridge University Press.
15. **McDonald A.G., Tipton K.F., Boyce S.**, 2009, *Tracing metabolic pathways from enzyme data*, Biochimica et Biophysica Acta, 1794, pp.1364-1371.
16. **Mangan M.E. et.al.**, 2008, *UCSC Genome Browser: Deep support for molecular biomedical research*, Biotechnology Annual Review, Vol.14, pp.63-108.
17. **Ogata H., Goto S., Fujibuchi W., Kanehisa M.**, 1998, *Computation with the KEGG pathway database*, Biosystems Vol.47, (1-2), pp.119-128.
18. **Panahiazar M., Dumontier M., Gevaert O.**, 2017, *Predicting biomedical metadata in CEDAR: A study of Gene Expression Omnibus (GEO)*, Journal of Biomed. Informatics Vol.72, pp.132-139.
19. **Parkinson H. et al.**, 2006, *ArrayExpress: A Public Repository for Microarray Data*, Cell Biology 3rd.Ed, A Laboratory Handbook Vol.4, pp.95-102.
20. **Reimers M., Carey V.J.**, 2006, *Bioconductor: An Open Source Framework for Bioinformatics and Computational Biology*, Methods in Enzymology, Vol.411, pp.119-134.
21. **Rocca-Serra P. et al.**, 2003, *ArrayExpress: a public database of gene expression data at EBI*, Comptes Rendus Biologies, vol.326, (10-11) pp.1075-1078.
22. **Salit M.**, 2006, *Standards in Gene Expression Microarray Experiments*, Meth. in Enzymology, Vol.411, pp.63-68.
23. **Schneider M., Tognolli M., Bairoch A.**, 2004, *The Swiss-Prot protein knowledgebase and ExPASy: providing the plant community with high quality proteomic data and tools*, Plant Physiology and Biochemistry, Vol.42(12), pp.1013-1021.
24. **Venables W.N., Smith D.M.**, 2009, *An Introduction to R*, 2<sup>nd</sup> ed., Network Theory, Ltd., Bristol.
25. **Xing Z., Chu C., Chen L., Kong X.**, 2016, *The use of Gene Ontology terms and KEGG pathways for analysis and prediction of oncogenes*, Biochimica et Biophysica Acta 1860, pp.2725-2734.
26. **Ye Shui Q. Editor**, 2016, *Big Data Analysis for Bioinformatics and Biomedical Discoveries*, CRC Press, Taylor & Francis Group.
27. **Zweig A.S. et al.**, 2008, *UCSC genome browser tutorial*, Genomics Vol.92, pp.75-84.

**9. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului**

Cerințele angajatorilor cu privire la pregătirea de specialitate a studenților Facultății de Biologie/programul de studii Genetică moleculară sunt, în sinteză, următoarele: operarea cu noțiuni de specialitate; utilizarea instrumentelor/echipamentelor de cercetare specifice laboratoarelor de specialitate și aplicarea tehnicilor de lucru specifice; informarea, documentarea, prelucrarea și comunicarea informațiilor științifice specifice Geneticii și Biologiei moleculare; rezolvarea de probleme specifice specializării.

Disciplina de față oferă conținut științific relevant și metode de predare de tip formativ, adecvate unui parcurs de studiu privind cunoașterea unor tehnici de analiză specifice biologiei moleculare și capacitatea de a interpreta datele din analizele efectuate, prin care să se răspundă cerințelor angajatorilor în exercitarea următoarelor ocupații: Expert biolog - 213102; Asistent de cercetare în inginerie genetică - 213149; Inspector de specialitate biolog – 213103.

**10. Evaluare**

10.1 Tip activitate	10.2 Metode de evaluare	10.3 Criterii de evaluare	10.4 Pondere în nota finală (%)
Curs	Examen final on-line cu caracter practic. <sup>1</sup>	Punctajul obținut pe baza criteriilor de evaluare. <sup>1</sup>	100%
Laborator			
<b><sup>1</sup> Examenul final</b> se desfășoară on-line exploatând platforma Microsoft Teams și are caracter practic. Acest aspect se datorează legăturii strânse între teoria cursului și exemplele realizate practic în cadrul orelor de laborator. La finalul cursului studenții își aleg un experiment microarray a cărui date brute pot fi preluate din baza de date NCBI GEO (Gene Expression Omnibus DataSets). Această bază de date are peste 4000 de astfel de experimente și este actualizată constant. Pe baza informațiilor expuse la curs/laborator, a bibliografiei și a link-urilor indicate pe site-ul disciplinei, studenții vor analiza și interpreta statistic rezultatele și le vor comenta realizând un proiect pe care îl vor încărca pe platforma Microsoft Teams sau îl vor trimite prin e-mail exploatând aceeași platformă în cursul zilei stabilite pentru evaluare. Evaluarea se face pe baza unor criterii care se aduc la cunoștința tuturor studenților. Punctajul obținut reprezintă nota finală, rotunjită dacă este cazul, care va figura în catalog.			
<b>10.5 Standard minim de performanță:</b> - În concordanță cu modulul de evaluare descris mai sus, este necesară îndeplinirea a 50% din criteriile care stau la baza aprecierii proiectului.			

Data completării  
14.09.2021

Titular de curs  
Șef lucr. dr. Călin Lucian MANIU

Titular de laborator  
Șef lucr. dr. Călin Lucian MANIU

Data avizării în departament

Director de departament  
Șef lucr. dr. Elena TODIRAȘCU-CIORNEA



## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea “Alexandru Ioan Cuza” din Iași
1.2 Facultatea	Facultatea de Biologie
1.3 Departamentul	Biologie
1.4 Domeniul de studii	Biologie
1.5 Ciclul de studii	II Master
1.6 Programul de studii / Calificarea	Genetică moleculară

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Genetică moleculară umană și medicală						
2.2 Titularul activităților de curs	Șef lucrări dr. Cristian TUDOSE						
2.3 Titularul activităților de seminar	Șef lucrări dr. Cristian TUDOSE						
2.4 An de studiu	I	2.5 Semestru	I	2.6 Tip de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei*	OB

\* OB – Obligatoriu / OP – Opțional

### 3. Timpul total estimat (ore pe semestru și activități didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 laborator	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					50
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					12
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					20
Tutoriat					6
Examinări					6
Alte activități .....					
3.7 Total ore studiu individual					94
3.8 Total ore pe semestru					150
3.9 Număr de credite					6

### 4. Precondiții (dacă este cazul)

4.1 De curriculum	Biochimie, Citologie vegetală și animală, Genetică generală
4.2 De competențe	Să identifice particularitățile structurale microscopice, ultramicroscopice și moleculare ale celulei. Să cunoască organizarea materialului genetic și legile eredității

### 5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	Sala dotată cu calculator și videoproiector
5.2 De desfășurare a seminarului/ laboratorului	Laboratorul de genetică



## 6. Competențe specifice acumulate

<b>Competențe profesionale</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- identificarea principalelor noțiuni, concepte și legități specifice geneticii moleculare umane</li><li>- identificarea conceptelor, metodelor, tehnicilor, procedeele uzuale de observare, investigare/explorare a materialului genetic uman</li><li>- operarea cu noțiuni, concepte aprofundate, principii și metodologii de lucru de genetică moleculară umană</li><li>- investigarea și interpretarea bazei moleculare de organizare și funcționare a materialului genetic uman și a aplicațiilor sale în domeniul biomedical</li><li>- utilizarea de modele și algoritmi pentru caracterizarea manipulării genelor umane, în proiecte profesionale sau/și de cercetare.</li><li>- integrarea inter-/transdisciplinară a cunoștințelor specifice specializării pentru executarea unor sarcini profesionale complexe.</li></ul>
<b>Competențe transversale</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Realizarea responsabilă și eficientă a sarcinilor aferente disciplinei</li><li>- Identificarea rolului dintr-o echipă și preluarea responsabilităților corespunzătoare profilului profesional și personal</li><li>- Reflecție critică constructivă asupra propriului nivel de pregătire profesională în raport cu standardele disciplinei studiate</li></ul>

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

<b>7.1 Obiectivul general</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Cunoașterea obiectului și importanței geneticii umane, geneticii populațiilor și genomicii – domenii de vârf ale geneticii și biologiei moleculare. Dobândirea de cunoștințe de genetică moleculară aplicată la om</li><li>- Caracterizarea materialului genetic uman, pornind de la structura ADN până la genom în totalitatea lui, precum și înțelegerea mecanismelor care guvernează exprimarea acestuia</li><li>- Asimilarea unor noțiuni privind forțele evolutive care acționează la nivelul genomului nuclear și extranuclear, modificând structura genetică a populațiilor umane.</li><li>- Dobândirea de cunoștințe cu privire la posibilitățile actuale de terapie genică</li><li>- Stimularea cercetării într-un domeniu de vârf al biologiei actuale și pregătirea masteranzilor pentru studii de doctorat în domeniul geneticii.</li></ul>
<b>7.2 Obiectivele specifice</b>	<p>La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili să:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- să înțeleagă principalele noțiuni, concepte și legități specifice geneticii moleculare umane.</li><li>- să utilizeze un limbaj științific specific disciplinei</li><li>- să înțeleagă importanța cunoașterii manipulării genelor umane</li><li>- să aprecieze indicațiile și limitele metodelor de genetică moleculară în rezolvarea unor probleme de ereditopatologie umană</li></ul>

## 8. Conținut

8.1	Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Introducere: Scurt istoric ; Obiect și metode de studiu ;Genetica umană și rolul ei. Genetica medicală.Omul, ereditatea și mediul: Individualitatea genetică și biologică ;Determinismul caracterelor fenotipice ; Relația genotip-fenotip-mediul ; Importanța teoretică și practică a conceptului de individualitate biologică	Prelegere, conversația euristică, dezbateră	2 (1, 2, 6, 8, 12)





2.	Elemente de genetica clasica aplicate la om: legile mendeliene si teoria cromosomica a ereditatii	Prelegere, conversația euristică, dezbateră	2 (1, 2,3, 6, 7)
3.	Cromosomii umani: structură, tipuri, stabilitatea complementului cromosomic. Nivele de organizare ale cromatinei. Diviziunea celulara si comportamentul cromosomilor umani. Mecanisme genetice de reglare a ciclului celular. Determinismul cromosomic al sexului si compensatia de doza. Anomalii cromosomice numerice si structurale.	Prelegere, conversația euristică, dezbateră	2 (1, 2,3, 5, 6, 12)
4.	Structura genelor umane. Familii de gene umane. Exprimarea genelor si controlul ei: transcriere si procesarea transcriptului primar, traducere si modificari posttraducere, rearanjamente somatice (diversitatea imunoglobulinelor)	Prelegere, conversația euristică, dezbateră	2 (1, 3, 5, 6, 8, 13)
5.	Patternurile ereditatii monogenice: ereditate autozomala, legata de X si mitocondriala.	Prelegere, conversația euristică, dezbateră	2 (1, 2,3, 5, 8, 12)
6.	Genetica umana cantitativa si ereditatea multifactoriala; analiza caracterelor cantitative.	Prelegere, conversația euristică, dezbateră	2 (1, 2,3,6, 8, 9)
7.	Genetica populatiilor umane: - principii de baza (legea Hardy-Weinberg, forte evolutive: selectie naturala, migratie, mutatii si drift genetic), - polimorfismele ale genelor care codifica proteine, ecogenetica - polimorfisme mitocondriale si ipoteza „Eva mitocondriala” - variatia cromozomului Y	Prelegere, conversația euristică, dezbateră	2 (2,3, 4, 7,8, 10)
8.	Genomul uman – structura si evolutie - structura genomului nuclear si al celui extranuclear	Prelegere, conversația euristică, dezbateră	2 (1, 2,3,6, 7, 8)
9.	Filogenia moleculara – instrument de studiu al evolutiei genomului uman: relatia om - restul primatelor, originea omului modern (ipoteza multiregionala versus ipoteza „out of Africa”), patternurile migratiei moderne, migratia omului preistoric in Lumea Noua	Prelegere, conversația euristică, dezbateră	2 (1, 2,3, 8, 13)
10.	Variabilitatea ereditară la om:Recombinarea genetică ;Mutațiile genetice la om ;Noțiuni de ecogenetică. Farmacogenetica.	Prelegere, conversația euristică, dezbateră, experimentul dirijat, proiectul de cercetare	2 (1, 2, , 8, 9, 12)
11.	Noțiuni de eredopatologie umană:Frecvența și clasificarea bolilor genetice ;Anomaliile congenitale (malformații, deformații, disrupții) ;Bolile produse prin anomalii cromosomice ;Boli monogenice. Boli moleculare. Deficiențe enzimatică ;Bolile comune cu predispoziție genetică. Genetica cancerului ;Principii generale despre profilaxia și tratamentul bolilor genetice.	Prelegere, conversația euristică, dezbateră	2 (1, 2,3, 8, 10, 11)



12.	Tratamentul genetic de clasă IV - terapia genică : Cadru gnoseologic. Scurt istoric ; Obiective și principii ; Indicațiile terapiei genice ; Tehnici de terapie genică, metode de terapie genică <i>in vivo</i> , sisteme virale de transfer a genelor la om, sisteme nevirale de transfer a genelor la om, acizii nucleici – agenți terapeutici, corecția defectelor genelor cu ajutorul oligonucleotidelor Farmacogenetică versus farmacoterapie genică ; Realizări, promisiuni și limite ale terapiei genice.	Prelegere, conversația euristică, dezbateră, experimentul dirijat, proiectul de cercetare	2 (4, 7, 8, 9, 10, 13)
13.	Metode de studiu și manipulare a genomului uman :detecția și estimarea linkage-ului genetic la om, cartarea cromosomilor umani, cartarea locusului unei maladii genetice umane, hărțile fizice ale genomului uman, Proiectul Genomul Uman, Ecogenetica, Farmacogenetica	Prelegere, conversația euristică, dezbateră	2; (3, 9, 10, 12, 13)
14.	Probleme de etică în genetica medicală și perspective în secolul XXI.	studiu de caz, modelare – problematizare, demonstrația.	2 (3, 6, 8, 9, 11, 12)

**Bibliografie****Referințe principale:**

1. Băra I, Cîmpeanu Mirela, 2003 – Genetica, Ed. Corson, Iași
2. Castilho R.L., Moraes A.M., Augusto E., Butler M., 2008 – Animal cell technology-from biopharmaceuticals to gene therapy, Taylor and Francis, New York.
3. Castle D., Ries N. , 2009– Nutrition and Genomics, Elsevier, NY
4. Cîmpeanu M., Cîmpeanu C., Băra I., 2000 – ADN recombinant, Ed. Corson Iași
5. Costa L.G., Eaton D.L., 2006 – Gene – environment interactions, fundamentals of ecogenetics, John Willey and Sons, New Jersey.
6. Covic M. (sub redacția), 2011 – Tratat de genetică medicală, Polirom, Iași.
7. Griffith .I, Wessler S., Lewontin R., Carroll S., 2008 – Introduction to genetic analysis. 9<sup>th</sup> ed. Freeman and Company New York.
8. Harisha S., 2007 – Biotechnology procedures and experiments handbook, Infinity Science Press LLC.
9. Jorde L, Carey J, 2011 – Medical Genetics, 4th Edition, Elsevier, New York
10. Patraș Xenia, Tudose C., 2009 – Ecofarmacogenetica, Ed. Tehnopres, Iași.
11. Strachan T, Read A., 2010 – Human Molecular Genetics, 4<sup>th</sup> edition, Taylor & Francis Inc, CT/U
12. Tudose C., Maniu Marilena, Maniu C., 2000 – Genetică umană, Ed. Corson, Iași.
13. Turnpenny T., Ellard S., 2011 - Emery's Elements of Medical Genetics, 14th Revised edition, Elsevier Health Sciences, London, GB

8.2	Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Culturi de celule umane	studiu de caz, modelare – problematizare, demonstrația.	2 (1,2,3, 11)
2.	Utilizarea metodelor de citogenetică moleculară în studiul cariotipului uman normal și patologic	studiu de caz, modelare – problematizare, dezbateră, demonstrația.	2 (1,2,3,5,6, 11)
3.	Evidențierea cromatinei X și Y la om. Importanța teoretică și practică.	studiu de caz, modelare – problematizare, demonstrația.	2 (3, 4, 5, 8)
4.	Izolarea de ADN uman din diferite surse biologice: sange, fir de par, mucoasa bucală.	studiu de caz, modelare, experimentul, demonstrația.	2 (1, 2, 3, 5)



5.	Verificare electroforetica si spectrofotometrica a calitatii si cantitatii extractului ADN.	studiu de caz, modelare, experimentul, demonstrația	2 (1, 2, 3,5, 8, 10)
6.	Amplificarea prin PCR a unor fragmente de ADN de interes.	studiu de caz, modelare, experimentul, demonstrația	2 (1, 2, 3, 4, 5,6, )
7.	Utilizarea unor markeri ADN in studii de genetica si filogenie umana: - markeri RFLP (tehnica RFLP-PCR) - markeri SNP (tehnica ARMS-PCR) - markeri STR	studiu de caz, modelare, experimentul, demonstrația	2 (1, 2, 3, 4, 6, )
8.	Determinarea frecventelor alelice si genotipice in populatii umane supuse actiunii fortelor evolutive	studiu de caz, modelare, experimentul, demonstrația	2 (2, 5, 6, 10)
9.	Arbori filogenetici: structura, tipuri si metode de constructie	studiu de caz, modelare, experimentul, demonstrația	2 (3, 4, 5, 7, 8)
10.	Noțiuni de genetică medicală: ancheta familială; construirea unui arbore genealogic; studiul gemenilor; studiul transmiterii unor caractere normale cu determinism monogenic și poligenic.	studiu de caz, modelare, experimentul, demonstrația	2 (1, 5, 6, 7, 8)
11.	Noțiuni de erodopatologie umană: sindroame produse prin aberații de număr și structură a cromosomilor la om.	studiu de caz, modelare, experimentul, demonstrația	2 (1, 2, 5, 6)
12.	Transmiterea mutațiilor monogenice autosomale/legate de X, dominante/recesive la om.	studiu de caz, modelare, experimentul, demonstrația	2 (1, 5, 6,9)
13.	Posibilități de profilaxie a bolilor genetice: Sfatul genetic în era geneticii moleculare. Diagnosticul prenatal. Screeningul neonatal.	studiu de caz, modelare, experimentul, demonstrația	2 (4, 5, 6, 7,9, 10)
14.	Posibilități de tratament a bolilor genetice: Terapia genică.	studiu de caz, modelare, experimentul, demonstrația	2 (4, 5, 6, 8, 10)

**Bibliografie**

1. Carson S., Robertson D., 2006 – Manipulation and expression of recombinant DNA – a laboratory manual, Elsevier, London UK
2. Castilho R.L., Moraes A.M., Augusto E., Butler M., 2008 – Animal cell technology-from biopharmaceuticals to gene therapy, Taylor and Francis, New York.
3. Cîmpeanu M., Cîmpeanu C., Băra I., 2000 – ADN recombinant, Ed. Corson Iași
4. Cîmpeanu M., Maniu M., Surugiu C.I., 2002 – Genetica – metode de studiu, Ed. Corson, Iasi
5. Covic M. (sub redacția), 2011– Tratat de genetică medicală, Polirom, Iași
6. Harisha S., 2007 – Biotechnology procedures and experiments handbook, Infinity Science Press LLC.
7. Harper P.S., 2010 – Practical Genetical Counsell, 7<sup>th</sup> edition, Hodder Education, London, GB.
8. Jones L. K., 2011 – Smiths recognizable patterns of human malformation, 4<sup>th</sup> edition, W.B. Saunders Company.
9. Jorde L, Carey J, 2011 – Medical Genetics, 4<sup>th</sup> Edition, Elsevier, New York
10. Patraș Xenia, Tudose C., 2009 – Ecofarmacogenetica, Ed. Tehnopres, Iași.
11. Vinci V., Parekh S., 2003 – Handbook of industrial cell culture – mammalian, microbial and plant cells, Humana Press, New Jersey.

**9. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului**

**Promovarea acestei discipline asigură absolventului cunoștințe necesare practicării unor meserii precum:** Asistent de cercetare în bacteriologie, microbiologie, biochimie, farmacologie - 226305; Asistent de cercetare în biologie - 213137; Asistent de cercetare în biologie chimie - 213141;; Asistent de cercetare în ingineria genetica - 213149; Asistent de cercetare în microbiologie-bacteriologie - 213139; Bacteriolog - 213134; Biolog - 213114; Consilier bacteriolog - 213117; Consilier microbiolog – 213129; Expert biolog - 213102; Inspector de specialitate biolog - 213103; Microbiolog - 213135; Muzeograf - 262103; Profesor în învățământul liceal - 233002; Referent de specialitate bacteriolog - 213120; Referent de specialitate biolog - 213104; Referent de specialitate microbiolog - 213132;

**10. Evaluare**

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere în nota finală (%)
10.4 Curs		Examen	65%
10.5 Seminar / Laborator		Colocviu	35%
<b>10.6 Standard minim de performanță:</b> - Însușirea noțiunilor fundamentale de genetică moleculară umană și a capacității de a le aplica în domeniul biomedical - Cunoașterea principalelor tehnici de biologie moleculară aplicate în genetica moleculară umană - Capacitatea de a indica în mod adecvat, de a efectua și de a interpreta analizele de genetică moleculară care trebuie efectuate în pentru a diagnostic bolile genetice umane. - Prezență 100% la lucrările practice, minim nota 5 la colocviul de lucrări practice, conținutul portofoliului.			

Data completării

14.09.2021

Titular de curs

Șef lucrări dr. Cristian TUDOSE

Titular de seminar / laborator

Șef lucrări dr. Cristian TUDOSE

Data avizării în departament

Director de departament

**FIȘA DISCIPLINEI****1. Date despre program**

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea “Alexandru Ioan Cuza” din Iași
1.2 Facultatea	Facultatea de Biologie
1.3 Departamentul	Biologie
1.4 Domeniul de studii	Biologie
1.5 Ciclu de studii	II
1.6 Programul de studii / Calificarea	Genetică Moleculară

**2. Date despre disciplină**

2.1 Denumirea disciplinei	Proteomică						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. Dr. Marius Mihășan						
2.3 Titularul activităților de seminar	Prof. Dr. Marius Mihășan						
2.4 An de studiu	I	2.5 Semestru	2	2.6 Tip de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei*	OB

\* OB – Obligatoriu / OP – Opțional

**3. Timpul total estimat (ore pe semestru și activități didactice)**

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					38
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					26
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					22
Tutoriat					4
Examinări					2
Alte activități .....					
3.7 Total ore studiu individual					94
3.8 Total ore pe semestru					150
3.9 Număr de credite					6

**4. Precondiții (dacă este cazul)**

4.1 De curriculum	Biochimie structurală, Structura și metabolismul Macromoleculor Informationale, Genetică generală, Genetică Moleculară
4.2 De competențe	Să cunoască noțiunile de bază privitoare la structura substanțelor ce alcătuiesc organismele vii, a interacțiunilor ce apar între acestea

**5. Condiții (dacă este cazul)**

5.1 De desfășurare a cursului	Sală de curs cu dotări multimedia (calculator și videoproiector) Studentii vor primi bibliografie orientativă pe care trebuie să o consulte. Studentilor li se recomanda frecventarea cursurilor
5.2 De desfășurare a seminarului/ laboratorului	Laboratorul de Biochimie / Laboratorul de Informatică.



	Studentii se vor prezenta la laborator cu echipamentul de protecție și vor respecta normele de protecția muncii conform instructajului. Frecvența la lucrările practice este obligatorie
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 6. Competențe specifice acumulate

<b>Competențe profesionale</b>	<p>Operarea cu noțiuni, concepte, principii și metodologii de lucru specifice proteomicii.</p> <p>Identificarea importanței legăturii structură-funcție și a particularităților acestei relații în cazul moleculelor proteice.</p> <p>Evaluarea aplicabilității metodelor și tehnicilor de analiză moleculară specifice proteomicii în laboratoare medicale, industriale și de cercetare.</p> <p>Utilizarea de modele și algoritmi pentru cunoașterea lumii vii.</p> <p>Integrarea inter-/transdisciplinară a cunoștințelor specifice proteomicii.</p> <p>Efectuarea autonomă de determinări biochimice, în situații profesionale specifice laboratoarelor cu profil medical, industrial și de cercetare.</p> <p>Gestionarea datelor obținute din determinări la nivel molecular în contexte profesionale specifice.</p> <p>Asigurarea managementului activității de laborator și a calității operațiilor specifice.</p> <p>Integrarea transdisciplinară a cunoștințelor specifice specializării pentru executarea unor sarcini profesionale complexe.</p>
<b>Competențe transversale</b>	<p>Aplicarea strategiilor de muncă eficientă în echipă multidisciplinară, pe diverse paliere ierarhice, cu respectarea normelor și valorilor codului de etică profesională.</p> <p>Dezvoltarea profesională continuă și adaptarea la cele mai noi tehnologii de analiză moleculară.</p> <p>Identificarea rolului într-o echipă și preluarea responsabilităților corespunzătoare profilului profesional și personal</p> <p>Dezvoltarea capacității de reflecție critic-constructivă asupra propriului nivel de pregătire profesională în raport cu standardele profesiei</p>

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

<b>7.1 Obiectivul general</b>	Ghidarea studenților în studiul particularităților structurale ale proteinelor precum și în studiul și aplicarea metodelor specifice de cercetare a acestor molecule (precum spectrometria de masă și electroforeza).
<b>7.2 Obiectivele specifice</b>	<p>La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- să utilizeze un limbaj științific corespunzător disciplinelor biochimice</li><li>- să aibă o viziune de ansamblu asupra proteomicii</li><li>- să cunoască mecanisme implicate în interacțiunile proteice și cum afectează acestea organismele vii</li><li>- să prezinte principiile unei separări electroforetice</li><li>- să enumere componentele unui spectrometru de masă de tip Q-TOF</li><li>- să explice etapele necesare identificării unei proteine dintr-un amestec folosind analiza MS/MS</li><li>- să identifice interrelațiile dintre diferitele tipuri de metabolism</li><li>- să cunoască rolul funcționării defectuoase a unor căi din metabolismul proteinelor în apariția stărilor de boală</li></ul>

## 8. Conținut

8.1	Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Introducere. Perspective istorice.	prelegerea interactivă, demonstrația, dezbaterile	3 ore / 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17,





			18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28
2.	Aminoacizii, baza construcției proteinelor. Proteinele, structuri biomacromoleculare.	prelegerea interactivă, demonstrația, dezbateră	10 ore / 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28
3	Metode de elucidare a structurii proteinelor (NMR, cristalografia cu raze X, spectrometria de masă)	prelegerea interactivă, demonstrația, dezbateră	
3.	Modificări post-traducere suferite de proteine. Interacțiuni proteine-proteine și proteine-alte molecule.	prelegerea interactivă, demonstrația, dezbateră	4 ore / 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28
4.	Tehnologii informatice aplicate în studiul proteomului. Stabilirea funcției unei proteine. Similaritate și omologie la nivel de secvență. Analiza unui spectru MS.	prelegerea interactivă, demonstrația, dezbateră	5 ore / 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28
5.	Aplicații ale proteomicii în medicină și industrie.	prelegerea interactivă, demonstrația, dezbateră	6 ore / 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28

**Bibliografie**

1. **Amit Kessel, Nir Ben-Tal**, 2011 – Introduction to Proteins Structure, Function, and Motion, CRC Press Taylor & Francis Group
2. **Anders Liljas**, 2004 - *Structural Aspects Of Protein Synthesis*, World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd.
3. **Andreas Baxeavanis**, 2001 - *Bioinformatics: A Practical Guide to the Analysis of Genes and Proteins*, Wiley-Interscience
4. **Andrzej Polanski, Marek Kimmel**, 2007 - *Bioinformatics*, Springer-Verlag
5. **Anna Panchenko, Tereza Przytycka**, 2008 - *Protein-protein Interactions and Networks*, Springer-Verlag
6. **C. Stan Tsai**, 2007 - *Biomacromolecules: introduction to structure, function, and informatics*, John Wiley & Sons
7. **David Clark**, 2009 - *Molecular Biology: Academic Cell Update*, Academic Press, Inc.
8. **David Nelson, Michael Cox**, 2008 - *Lehninger Principles of Biochemistry, 5<sup>th</sup> Edition*, WH Freeman
9. **David Speicher**, 2004 - *Proteome Analysis: Interpreting the Genome*, Elsevier Science Ltd.
10. **Donald Voet, Judith Voet**, 2011 - *Biochemistry, 4<sup>th</sup> edition*, John Wiley & Sons
11. **Engelbert Buxbaum**, 2015 – Fundamentals of Protein Structure and Function, 2<sup>nd</sup> Edition, Springer International Publishing Switzerland
12. **George Patrinos, Wilhelm Ansorge**, 2010 - *Molecular Diagnostics (Second Edition)*, Elsevier Ltd.
13. **Gerald Karp**, 2009 - *Cell and Molecular Biology: Concepts and Experiments, 6<sup>th</sup> Edition*, John Wiley & Sons
14. **Hubert Rehm**, 2006 - *Protein Biochemistry and Proteomics*, Academic Press
15. **James Watson**, 2004 - *Molecular Biology of the Gene, 5<sup>th</sup> Edition*, Pearson Education
16. **Janusz Bujnicki**, 2004 - *Practical Bioinformatics*, Nucleic Acids and Molecular Biology, Vol. 15, Springer-Verlag
17. **John Smith**, 2004 - *Biotechnology, Fourth Edition*, Cambridge University Press
18. **Lizabeth Allison**, 2007 - *Fundamental molecular biology*, Blackwell Publishing Ltd
19. **Lynn Jorde**, 2005 - *Encyclopedia of Genetics, Genomics, Proteomics and Bioinformatics*, Wiley
20. **Marc Wilkins, Ron Appel, Keith Williams, Denis Hochstrasser**, 2007 - *Proteome Research, Concepts, Technology and Application*, Springer-Verlag
21. **Nawin Mishra**, 2010 - *Introduction to proteomics: principles and applications*, John Wiley & Sons, Inc.
22. **Philip Bourne, Helge Weissig**, 2003 - *Structural Bioinformatics (Methods of Biochemical Analysis, volume 44)*, John Wiley & Sons, Inc.
23. **Reiner Westermeier, Tom Naven, Hans-Rudolf Hopker**, 2008 - *Proteomics in Practice*, WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA
24. **Robert Brooker**, 2012 - *Concepts of genetics*, The McGraw-Hill Companies
25. **Sudhir Srivastava**, 2005 - *Informatics In Proteomics*, CRC Press
26. **Tim Bugg**, 2004 – *Introduction to Enzyme and Coenzyme Chemistry, 2<sup>nd</sup> Edition*, Blackwell Publishing Ltd.



27. **Timothy Palzkill**, 2002 - *Proteomics*, Kluwer Academic Publishers
28. **William Klug**, 2012 - *Concepts of genetics 10th ed.*, Pearson Education
29. **Alisa G. Woods, Costel C. Darie**, 2019 - *Advancements of Mass Spectrometry in Biomedical Research*, Springer

8.2	Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Norme de tehnica securității muncii. Tehnici de separare a proteinelor din mediile biologice.	expunerea, conversația euristică, observarea, demonstrația, exercițiul.	4 ore / 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
2.	Metode pentru cuantificarea cantității de proteine.	expunerea, conversația euristică, observarea, demonstrația, exercițiul.	4 ore / 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
3.	Metode utilizate pentru separarea proteinelor dintr-un amestec: electroforeza.	expunerea, conversația euristică, observarea, demonstrația, exercițiul.	8 ore / 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
4.	Separarea și identificarea izoenzimelor amilazelor.	expunerea, conversația euristică, observarea, demonstrația, exercițiul.	8 ore / 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
5.	Informatica în studiul proteomului. Identificarea maselor molecular ale proteinelor separate prin SDS-PAGE. Colocviu.	expunerea, conversația euristică, observarea, demonstrația, exercițiul.	4 ore / 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

**Bibliografie**

1. **Clive Dennison**, 2002 - *A Guide to Protein Isolation*, Kluwer Academic Publishers
2. **Delphine Pflieger, Jean Rossier**, 2008 - *Organelle Proteomics*, Methods in Molecular Biology, vol. 432, Humana Press
3. **Ian Rosenberg**, 2005 - *Protein Analysis and Purification*, Second Edition, Birkhäuser
4. **Jennifer Van Eyk, Michael Dunn**, 2008 - *Clinical Proteomics From Diagnosis to Therapy*, WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA
5. **Jesus Jorin-Novo, Setsuko Komatsu, Wolfram Weckwerth, Stefanie Wienkoop**, 2014 - *Plant Proteomics, Methods and Protocols*, Second Edition, Methods in Molecular Biology, vol. 1072, Springer Science+Business Media LLC
6. **Joe Sambrook**, 2001 - *Molecular Cloning: A Laboratory Manual, Third Edition* (3 volume set), Cold Spring Harbor Laboratory Press
7. **John Piro, Alexander Lazarev, Gary Smejkal**, 2006 - *Separation Methods In Proteomics* (First Edition), CRC Press
8. **Martin Holtzhauer**, 2006 - *Basic Methods for the Biochemical Lab*, Springer-Verlag
9. **Visith Thongboonkerd**, 2007 - *Proteomics of Human Body Fluids: Principles, Methods, and Applications*, Humana Press Inc.

**9. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului**

**Promovarea acestei discipline asigură absolventului cunoștințe necesare practicării unor meserii precum:** Asistent de cercetare în agricultura - 213241; Asistent de cercetare în bacteriologie, microbiologie, biochimie, farmacologie - 226305; Asistent de cercetare în biologie - 213137; Asistent de cercetare în biologie chimie - 213141; Asistent de cercetare în biotehnologie pentru agricultura - 213257; Asistent de cercetare în ingineria genetică - 213149; Asistent de cercetare în microbiologie-bacteriologie - 213139; Asistent de cercetare în pescuit și acvacultura - 214128; Biolog - 213114; Expert biolog - 213102; Inspector de specialitate biolog - 213103; Referent de specialitate biolog - 213104;

**10. Evaluare**

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere în nota finală (%)
10.4 Curs	Cunoașterea structurilor și mecanismelor metabolice specifice proteinelor și a impactului acestora asupra organismului viu.	Examen test grilă folosind Platforma Moodle	100%
10.5 Seminar / Laborator	Capacitatea de a opera corect cu instrumentarul și aparatura de laborator în realizarea determinărilor practice	Evaluarea prin portofoliu trimis prin e-mail	0%
<b>10.6 Standard minim de performanță:</b> - să utilizeze corect terminologia specifică metabolismului substanțelor - să cunoască și să explice mecanismele moleculare implicate în structura și metabolismul proteic - să aplice cunoștințele dobândite în analiza unor situații noi și în practică. - Prezență 100% la lucrările practice, minim nota 5 la colocviul de lucrări practice.			

Data completării  
**20.09.2021**

Titular de curs  
**Prof. Dr. Marius MIHĂȘAN**

Titular de seminar / laborator  
**Prof. Dr. Marius MIHĂȘAN**

Data avizării în departament

Director de departament  
Șef. Lucr. dr. Elena TODIRAȘCU-CIORNEA



## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea “Alexandru Ioan Cuza” din Iași
1.2 Facultatea	Facultatea de BIOLOGIE
1.3 Departamentul	BIOLOGIE
1.4 Domeniul de studii	BIOLOGIE
1.5 Ciclul de studii	II
1.6 Programul de studii / Calificarea	GENETICA MOLECULARĂ

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	CULTURI CELULARE						
2.2 Titularul activităților de curs	SMARANDA VÂNTU						
2.3 Titularul activităților de seminar	SMARANDA VÂNTU						
2.4 An de studiu	I	2.5 Semestru	II	2.6 Tip de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei*	OB

\* OB – Obligatoriu / OP – Opțional

### 3. Timpul total estimat (ore pe semestru și activități didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					46
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					12
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					24
Tutoriat					4
Examinări					8
Alte activități .....					
3.7 Total ore studiu individual					94
3.8 Total ore pe semestru					150
3.9 Număr de credite					6

### 4. Precondiții (dacă este cazul)

4.1 De curriculum	
4.2 De competențe	

**5. Condiții (dacă este cazul)**

5.1 De desfășurare a cursului	Sală de curs dotată cu videoproiector și laptop; platforme e-learning (Moodle/ Microsoft Teams); platforme videoconferință (Microsoft Teams, Cisco Webex) – în funcție de evoluția pandemiei COVID-19.
5.2 De desfășurare a seminarului/ laboratorului	Sală de lucrări practice dotată cu echipamente de laborator (autoclav, etuvă, microscop, boxă cu flux laminar, sticlărie și reactivi specifici de laborator; platforme videoconferință (Microsoft Teams, Cisco Webex) – în funcție de evoluția pandemiei COVID-19.

**6. Competențe specifice acumulate**

Competențe profesionale	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Operarea cu noțiuni și concepte aprofundate, principiile și metodologiile de lucru caracteristice domeniului de studiu și specializării „Genetică moleculară”.</li><li>2. Investigarea și interpretarea bazei moleculare de organizare și funcționare a materiei vii pentru elaborarea de studii/rapoarte publicabile sau/și aplicabile în plan profesional.</li><li>3. Evaluarea aplicabilității metodelor și tehnicilor de analiză moleculară în laboratoare medicale, industriale și de cercetare.</li><li>4. Utilizarea echipamentelor și instrumentelor de analiză moleculară specifice diferitelor tipuri de laboratoare.</li><li>5. Efectuarea autonomă de determinări la nivel molecular, în situații profesionale specifice laboratoarelor cu profil medical, industrial și de cercetare.</li><li>6. Gestionarea datelor obținute din determinări la nivel molecular în contexte profesionale specifice.</li><li>7. Asigurarea managementului activității de laborator și a calității operațiilor specifice.</li><li>8. Integrarea transdisciplinară a cunoștințelor specifice specializării pentru executarea unor sarcini profesionale complexe.</li></ol>
Competențe transversale	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Aplicarea strategiilor de muncă eficientă în echipă multidisciplinară, pe diverse paliere ierarhice, cu respectarea normelor și valorilor codului de etică profesională.</li><li>2. Dezvoltarea profesională continuă și aplicarea de noi tehnologii de analiză moleculară.</li><li>3. Integrarea în rețele profesionale din domeniu/specializare.</li></ol>

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

7.1 Obiectivul general	Prezentarea aplicațiilor teoretice și practice ale culturilor „in vitro”
------------------------	--------------------------------------------------------------------------



<b>7.2 Obiectivele specifice</b>	Evidențierea avantajelor valorificării plantelor prin metode neconvenționale Însușirea unei concepții europene referitoare la valorificarea resurselor vegetale
----------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**8. Conținut**

<b>8.1</b>	<b>Curs</b>	<b>Metode de predare</b>	<b>Observații</b> (ore și referințe bibliografice)
1.	<b>Culturi celulare- noțiuni introductive</b>	Expunere, problematizare, modelare	2 ore 1,3, 4
2.	<b>Sisteme de cultivare “in vitro”</b>	Expunere Explicație Dezbatere Conversație	2 ore 1,2
3.	<b>Metode neconvenționale de conservare a resurselor vegetale</b>	Expunere Explicație Dezbatere Conversație	2 ore 1
4.	<b>Totipotența celulară</b>	Explicație Problematizare	2 ore 1, 4
5.	<b>Programele morfogenetice</b>	Expunere Explicație Dezbatere Conversație	2 ore 1, 4
6.	<b>Micropropagarea- alternativă biotehnologică de conservare a resurselor vegetale</b>	Expunere Explicație Dezbatere Conversație	2 ore 1
7.	<b>Obținerea de genotipuri vegetale superioare</b>	Explicație Problematizare	2 ore 3, 4
8.	<b>Variabilitatea somaclonală</b>	Expunere Explicație Conversație	2 ore 1, 3, 4
9.	<b>Mutageneza “in vitro”</b>	Expunere Explicație Conversație	2 ore 4
10.	<b>Protoplastii-sisteme model în ingineria genetică</b>	Explicație Problematizare	2 ore 3
11.	<b>Hibridarea somatică</b>	Expunere Explicație Dezbatere Conversație	2 ore 1, 2, 3, 4
12.	<b>Hibridarea moleculară</b>	Expunere Explicație	2 ore 2,3





13.	<b>Aplicatii ale culturilor celulare in industrie și agricultură</b>	Expunere Explicație Dezbatere	2 ore  1, 3,4
14.	<b>Aplicatii in medicină</b>	Expunere Explicație Dezbatere	2 ore 4
<b>Bibliografie</b> 1. Cosma- Cachiță, D., Deliu, C., Rakosy Tican,L.,Ardelean, A. 2004-Tratat de biotehnologie vegetală, vol. I, Edit. Dacia Cluj-Napoca 2. Chrispeels, M.J., Sadava, D.E., 2003- Plants, Genes and Crop Biotechnology, Jones and Bartlett Publishers 3. Rakosy-Tican, E. 2005- Ingineria genetică vegetală, Edit. Casa Cărții de Știință Cluj –Napoca 4. Vântu, S.(2005)- Culturi de celule și țesuturi vegetale în biotehnologie, Edit. Univ. „Al. I. Cuza”, Iași			
<b>8.2</b>	<b>Seminar / Laborator</b>	<b>Metode de predare</b>	<b>Observații</b> (ore și referințe bibliografice)
1.	Metode de izolare a protoplastelor vegetale	Explicație Problematizare	2 ore 2
2.	Izolarea subprotoplastelor vegetale	Explicație Conversație euristică Demonstrație Experimentul	2 ore 2
3.	Cultivarea protoplastelor vegetale	Explicație Conversație euristică Demonstrație Problematizare	2 ore 2
4.	Regenerarea plantelor din protoplaste	Explicație Conversație euristică Demonstrație Problematizare	2 ore 2
5.	Metode de stimulare a capacității morfogenetice a protoplastelor	Explicație Conversație euristică Demonstrație Problematizare	2 ore 2
6.	Criostocarea protoplastelor	Explicație Conversație euristică Demonstrație Problematizare	2 ore 2
7.	Izolarea, cultivarea și regenerarea plantelor din protoplaste mezofiliene	Explicație Conversație euristică Demonstrație Experimentul	2 ore 2
8.	Izolarea, cultivarea și regenerarea plantelor din protoplaste obținute din suspensii celulare	Explicație Conversație euristică Demonstrație Problematizare	2 ore 2
9.	Hibridarea parasexuală	Explicație Conversație euristică Demonstrație Problematizare	2 ore 2



10.	Cibridizarea	Explicație Conversație euristică Demonstrație Problematizare	2 ore 2
11.	Metoda chimică de fuziune	Explicație Conversație euristică Demonstrație Problematizare	2 ore 2
12.	Metoda fizică (electrofuziunea)	Explicație Conversație euristică Demonstrație Problematizare	2 ore 2
13.	Transferul de nucleu, organite la nivelul protoplastelor	Explicație Conversație euristică Demonstrație Problematizare	2 ore 1, 2
14.	Prezentarea referatelor pe baza temelor recomandate și a bibliografiei de specialitate	Explicație Conversație euristică Demonstrație Problematizare	2 ore 1, 2

**Bibliografie**

1. Cosma- Cachiță, D., Deliu, C., Rakosy Tican, L., Ardelean, A. 2004- Tratat de biotehnologie vegetală, vol. I, Edit. Dacia Cluj-Napoca
2. Rakosy-Tican, E. 2005- Ingineria genetică vegetală, Edit. Casa Cărții de Știință Cluj -Napoca

**9. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului**

213136 cercetător în biologie, 213137 asistent de cercetare în biologie

213114 biolog

- operarea cu noțiuni de biotehnologie vegetală;
- informarea, documentarea și prelucrarea informațiilor științifice în biotehnologie vegetală ;
- dezvoltarea pregătirii profesionale proprii

**10. Evaluare**

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere în nota finală (%)
10.4 Curs	corectitudinea cunoștințelor; - structurarea textului, logica argumentării realizarea de conexiuni interdisciplinare	Examen scris (on line) - folosind platforme e-learning (Moodle/ Microsoft Teams); platforme videoconferință (Microsoft Teams, Cisco Webex) – în funcție de evoluția pandemiei COVID-19	70%
10.5 Seminar/ Laborator	manifestare de responsabilitate în efectuarea sarcinilor de lucru;	Colocviu oral (on line) - folosind platforme e-learning (Moodle/ Microsoft Teams); platforme	30%



	- capacitatea de exprimare clară, persuasivă; - corectitudine, spirit autocritic.	videoconferință (Microsoft Teams, Cisco Webex) – în funcție de evoluția pandemiei COVID-19	
<b>10.6 Standard minim de performanță</b>			
Însușirea și aprofundarea cunoștințelor teoretice și practice. Formarea unor deprinderi practice în manipularea sistemelor experimentale de nivel molecular, celular, tisular.			

Data completării

Titular de curs

Titular de seminar

**Conf. dr. Smaranda Vântu****Conf. dr. Smaranda Vântu**

Data avizării în departament

Director de departament,

**Sef lucr. Dr. Todirascu Ciornea Elena**



## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea “Alexandru Ioan Cuza” din Iași
1.2 Facultatea	Facultatea de Biologie
1.3 Departamentul	Biologie
1.4 Domeniul de studii	Biologie
1.5 Ciclul de studii	MASTERAT
1.6 Programul de studii / Calificarea	GENETICĂ MOLECULARĂ

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Etică și integritate academică						
2.2 Titularul activităților de curs	Șef lucr.dr. Csilla Iuliana BĂRA						
2.3 Titularul activităților de seminar	Șef lucr.dr. Csilla Iuliana BĂRA						
2.4 An de studiu	I	2.5 Semestru	II	2.6 Tip de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	OB

\* OB – Obligatoriu / OP – Opțional

### 3. Timpul total estimat (ore pe semestru și activități 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	36	din care: 3.5 curs	12	3.6 seminar/laborator	24
Distribuția fondului de timp					ore
Studii după manual, suport de curs, bibliografie și altele					35
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					25
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					30
Tutoriat					3
Examinări					4
Alte activități .....					-
3.7 Total ore studiu individual					97
3.8 Total ore pe semestru					125
3.9 Număr de credite					5

### 4. Precondiții (dacă este cazul)

4.1 De curriculum	-
4.2 De competențe	-

### 5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	PC sau laptop cu camera web și microfon + conexiune la internet, platforme e-learning (Moodle/ Microsoft Teams); platforme videoconferință (Microsoft Teams, Cisco Webex) – în funcție de evoluția pandemiei COVID-19.
5.2 De desfășurare a seminarului/ laboratorului	PC sau laptop cu camera web și microfon + conexiune la internet, platforme e-learning (Moodle/ Microsoft Teams); platforme videoconferință (Microsoft Teams, Cisco Webex) – în funcție de evoluția pandemiei COVID-19.



## 6. Competențe specifice acumulate

<b>Competențe profesionale</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Însușirea noțiunilor de etică, morală, deontologie, și integritate academică pentru aplicarea lor corectă în activitatea profesională specifică domeniului de studiu și specializării.</li><li>2. Capacitatea de a înțelege și respecta un cod de etică profesională.</li></ol>
<b>Competențe transversale</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Aplicarea strategiilor de muncă eficientă și responsabilă, punctualitate și seriozitate pe baza principiilor, normelor și valorilor codului de etică profesională.</li><li>2. Realizarea sarcinilor de lucru în echipă multidisciplinară pe diverse paliere ierarhice, cu respectarea principiilor de etică.</li></ol>

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

<b>7.1 Obiectivul general</b>	Formarea unui sistem de cunoștințe privind etica, bioetica, integritatea academică și aplicarea lor corectă în cariera profesională.
<b>7.2 Obiectivele specifice</b>	La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili să: <ul style="list-style-type: none"><li>- explice noțiuni și concepte specifice bioeticii, legislației aferente, codurilor de etică profesională;</li><li>- utilizeze literatura de specialitate pentru dezvoltarea profesională;</li><li>- realizeze documentarea în limba română și engleză pentru racordarea la noile descoperiri științifice și la problemele etice pe care acestea le ridică.</li></ul>

## 8. Conținut

8.1	Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Ce este etica ? Ce este integritatea ?	Prelegerea Conversația Explicația	<b>2 ore</b> 3
2.	Plagiatul și reglementarea lui juridică. Tipuri de plagiat.		<b>3 ore</b> 5
3.	Responsabilitatea autorilor lucrărilor științifice și noțiunea de autor principal.		<b>2 ore</b> 4
4.	Implicații etice ale modelelor de afaceri ale editurilor. Revistele pirat.		<b>3 ore</b> 1, 2
5.	Bioetica (conținut și importanță)		<b>2 ore</b> 4

**Bibliografie**

1. Beall J. (2008). *Beall's list of potential predatory journals and publishers*. Disponibilă online la <https://beallslist.weebly.com/>
2. Beall, J. (2017). What I learned from predatory publishers. *Biochemia Medica*. 27 (2): 273–279.
3. Oliver, P. (2010). *The student's guide to research ethics, 2nd edition*. Maidenhead, UK: Open University Press.
4. Singer, P. A., & Viens, A. M. (Eds.). (2008). *The Cambridge textbook of bioethics*. Cambridge University Press.
5. LEGE nr. 206 din 27 mai 2004 (actualizată)

8.2	Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Utilizarea celulelor stem și a embrionilor umani în cercetarea științifică și medicină. Clonarea și clonarea umană.	Explicația Demonstrația Conversația	5 ore 2
2.	Donarea de organe. Fertilizarea in vitro. Reproducerea partenogenetică la mamifere.		5 ore 2
3.	Editarea genomică cu sistemul CRISPR/Cas9. Organisme modificate genetic. Biologia sintetică (synthetic biology).		4 ore 2
4.	Conservarea biodiversității și de-extincția speciilor. Great Ape Project (drepturi de baza pentru maimutele antropoide).		3 ore 1
5.	Eutanasierea. Drepturile animalelor. Etica nutriției. Altruismul eficient.		5 ore 1, 3
6.	Corupția și etica în mediul academic și domeniul sanitar		2 ore 4

**Bibliografie**

1. Francione, G. & Charton, A. (2015). *Să mâncăm etic. O analiză a moralității consumului de animale*. București: Editura Adenium.
2. Singer, P. A., & Viens, A. M. (Eds.). (2008). *The Cambridge textbook of bioethics*. Cambridge University Press.
3. Singer, P. (2017). *Altruismul eficient. Ghid pentru o viață trăită în mod etic*. București: Editura Litera.
4. \*\*\*\*\* (2018). Codul de etică al membrilor ordinului biochimistilor, biologilor și chimiștilor în sistemul sanitar din România (OBBCSSR).

### 9. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Promovarea acestei discipline asigură absolventului capacitatea utilizării adecvate a cunoștințelor, metodelor și tehnicilor de cercetare dobândite în cadrul programului de studiu. Asociațiile profesionale și angajatorii consideră această capacitate indispensabilă activităților realizate de un absolvent al studiilor masterale în laboratoare industriale, medicale sau de cercetare.

Conținutul disciplinei este corelat cu unități de competență ale specialiștilor în domeniul științelor vieții:

213118 - expert bacteriolog / 226305 - asistent de cercetare în bacteriologie, microbiologie, biochimie, farmacologie / 226913 - biolog medical specialist.

**10. Evaluare**

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere în
----------------	---------------------------	-------------------------	-----------------





			<b>nota finală (%)</b>
<b>10.4 Curs</b>	- corectitudinea cunoștințelor	Examen oral (on line) - folosind platforme e-learning (Moodle/ Microsoft Teams); platforme videoconferință (Microsoft Teams, Cisco Webex) – în funcție de evoluția pandemiei COVID-19	50%
<b>10.5 Seminar/ Laborator</b>	- capacitatea de sinteză și utilizarea corectă a noțiunilor	Proiect (on line) - folosind platforme e-learning (Moodle/ Microsoft Teams); platforme videoconferință (Microsoft Teams, Cisco Webex) – în funcție de evoluția pandemiei COVID-19	50%
<b>10.6 Standard minim de performanță</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Cunoașterea principiilor de bază ale eticii și integrității;</li><li>- Înțelegerea modului de utilizare a codurilor de etică profesională și a aplicării legislației din domeniu;</li><li>- Participarea activă la seminarii;</li><li>- Realizarea unui proiect pe baza literaturii de specialitate.</li></ul>			

Data completării

Titular de curs

Titular de seminar/laborator

25.09.2021

Șef lucrări dr. Csilla BĂRA

Șef lucrări dr. Csilla BĂRA

Data avizării în departament

Director de departament

Șef lucrări dr. **Elena TODIRAȘCU - CIORNEA**



## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea “Alexandru Ioan Cuza” din Iași
1.2 Facultatea	Facultatea de BIOLOGIE
1.3 Departamentul	BIOLOGIE
1.4 Domeniul de studii	BIOLOGIE
1.5 Ciclul de studii	MASTER
1.6 Programul de studii / Calificarea	GENETICĂ MOLECULARĂ

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Bioinformatică aplicată în cercetarea biomedicală						
2.2 Titularul activităților de curs	Șef lucr. dr. Călin Lucian MANIU						
2.3 Titularul activităților de laborator	Șef lucr. dr. Călin Lucian MANIU						
2.4 An de studiu	I	2.5 Semestru	2	2.6 Tip de evaluare*	E	2.7 Regimul disciplinei**	OB

\* E – Evaluare finală / EP – Evaluare pe parcurs; \*\* OB – Obligatoriu / OP – Opțional

### 3. Timpul total estimat (ore pe semestru și activități didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care: 3.2 curs	1	3.3 laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	42	din care: 3.5 curs	14	3.6 laborator	28
Distribuția fondului de timp.					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele:					38
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren:					69
Pregătire laborator, teme, referate, portofolii și eseuri:					8
Tutorat:					10
Examinări:					8
Alte activități .....					-
3.7 Total ore studiu individual					133
3.8 Total ore pe semestru					175
3.9 Număr de credite					7

### 4. Precondiții

4.1 De curriculum	Competențe de comunicare T.I.C.; Chimie generală; Citologie vegetală și animală; Biofizică; Biochimie generală; Bioinformatică aplicată în biologia structurală; Genetică generală.
4.2 De competențe	Abilități medii în utilizarea tehnicii de calcul. Cunoștințe despre codul genetic, biopolimeri, structură și funcție.

### 5. Condiții

5.1 De desfășurare a cursului.	<b>On-site sau/și on-line</b> pe platforma Moodle/Microsoft Teams/Cisco Webex, în funcție de evoluția pandemiei COVID-19.
5.2 De desfășurare a laboratorului	<b>On-site în laboratorul de informatică sau/și on-line</b> pe platforma Moodle/Microsoft Teams/Cisco Webex, în funcție de evoluția pandemiei COVID-19.



## 6. Competențe specifice acumulate

<b>Competențe profesionale</b>	<p><b>C1.</b> Operarea cu noțiuni și concepte aprofundate, principii și metodologii de lucru caracteristice domeniului de studiu și specializării „Genetică moleculară”.</p> <p><b>C2.</b> Investigarea și interpretarea bazei moleculare de organizare și funcționare a materiei vii pentru elaborarea de studii/rapoarte publicabile sau/și aplicabile în plan profesional.</p> <p><b>C3.</b> Capacitatea de a înțelege principiile fundamentale ale algoritmilor și a instrumentelor bioinformatic.</p> <p><b>C4.</b> Evaluarea aplicabilității metodelor și tehnicilor de analiză moleculară în laboratoare medicale, industriale și de cercetare.</p> <p><b>C5.</b> Capacitatea de a evalua critic și de a selecta corespunzător metodele analitice folosind criterii corespunzătoare.</p> <p><b>C6.</b> Capacitatea de a înregistra, prelucra și interpreta datele rezultate din determinările efectuate utilizând metode adecvate;</p> <p><b>C7.</b> Gestionarea datelor obținute din determinări la nivel molecular în contexte profesionale specifice.</p> <p><b>C8.</b> Asigurarea managementului activității de laborator și a calității operațiilor specifice.</p> <p><b>C9.</b> Integrarea trans-disciplinară a cunoștințelor specifice specializării pentru executarea unor sarcini profesionale complexe.</p>
<b>Competențe transversale</b>	<p><b>CT1.</b> Aplicarea strategiilor de muncă eficientă în echipă multidisciplinară, pe diverse paliere ierarhice, cu respectarea normelor și valorilor codului de etică profesională.</p> <p><b>CT2.</b> Dezvoltarea profesională continuă și aplicarea de noi tehnologii de analiză moleculară.</p> <p><b>CT3.</b> Documentarea în limba română și cel puțin într-o limbă străină, pentru dezvoltarea profesională și personală, prin formare continuă și adaptarea eficientă la noile descoperiri științifice</p> <p><b>CT4.</b> Integrarea în rețele profesionale din domeniu/specializare.</p>

## 7. Obiectivele disciplinei

<b>7.1 Obiectivul general</b>	<p>Dezvoltarea capacității studenților de a putea: să se familiarizeze cu bazele de date biologice, să identifice, să extragă și să exploateze informațiile din bazele de date biologice în cercetarea biomedicală, să se inițieze într-un limbaj de programare pentru bioinformatică, să înțeleagă conceptele fundamentale de programare și implementare a unor algoritmi utilizați în bioinformatică.</p>
<b>7.2 Obiectivele specifice</b>	<p>La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• să înțeleagă și să exploateze conținutul principalelor baze de date biologice.</li><li>• să abordeze situații complexe cu care se confruntă cercetarea biomedicală apelând la informațiile puse la dispoziție de bazele de date biologice.</li><li>• să identifice corelații între căile metabolice, căile de semnalizare și structurile moleculare implicate accesând și explotând bazele de date biologice.</li><li>• să înțeleagă concepte fundamentale în programarea și implementarea unor algoritmi utili în cercetarea biomedicală utilizând limbajul PERL.</li></ul>

**8. Conținut**

8.1	Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	<b>Bioinformatică pentru știința biomedicală și aplicații clinice.</b> Introducere. Genomică, transcriptomică, proteomică, metabolomică, o abordare integrată. Niveluri de analiză. Exemple de studii care au exploatat resursele bioinformaticii.	prelegerea frontala, explicația și conversația.	<b>2 ore</b> (6, 7 15, 24, 37, 43)
2.	<b>Introducere în bazele de date biologice. De ce sunt acestea atât de importante pentru cercetarea biomedicală.</b> 2.1. Bazele de date biologice (generalități, baze de date relaționale și baze de date orientate obiect). 2.2. Baze de date pentru acizi nucleici cu caracter primar (NCBI/GenBank, EMBL-EBI, DDBJ), cu caracter secundar (NCBI/RefSeq, OMIM). 2.3. Baze de date biologice pentru expresie genică (NCBI/GEO, EMBL-EBI/ArrayExpress, Ensembl/Genomes). 2.4. Baze de date pentru secvențe și structuri proteice (NCBI/Protein, DALI, SIB/UniProtKB/Swiss-Prot, PDB, SCOP). 2.5. Baze de date pentru căi metabolice și funcții proteice (BRENDA, KEGG, NDEX, Reactome), 2.6. Baze de date pentru organisme model (Flybase, WormBase, PomBase, TAIR, RGD, MGI, ZFIN). 2.7. Meta-Baze de date (NIH/NCBI/Entrez, ConsensusPathDB). 2.8. Interconexiuni între bazele de date biologice, soluții, limitări, probleme.	prelegerea frontala, explicația și conversația.	<b>2 ore</b> (1, 3, 5, 8, 12, 18, 21, 23, 28, 36, 38, 39, 42, 46, 47)
3.	<b>Exploatarea bazelor de date biologice cu aplicativitate în cercetarea biomedicală. Interogarea bazelor de date.</b> 3.1. NIH/NCBI/Entrez. 3.2. NCBI/GenBank (formatul GenBank pentru secvențe, formatul alternativ FASTA, conversii între formate). 3.3. SRS (Sequence retrieval system).	prelegerea frontala, explicația și conversația.	<b>2 ore</b> (5, 8, 12, 18, 21, 23, 28, 46, 47)
4.	<b>Exploatarea bazelor de date biologice cu aplicativitate în cercetarea biomedicală. Alinierea secvențelor.</b> 4.1. Alinierea secvențelor pereche (generalități). 4.2. Omologia secvențelor versus similaritatea secvențelor. 4.3. Similaritatea secvențelor versus identitatea secvențelor. 4.4. Aliniere globală și aliniere locală. 4.5. Matrice de substituție (nucleotide și aminoacizi: PAM, BLOSUM). 4.6. Semnificația statistică a alinierii.	prelegerea frontala, explicația și conversația.	<b>2 ore</b> (4, 5, 9, 10, 12, 18, 20, 23, 28, 32, 33, 40, 46, 47)



5.	<p><b>Căutarea de similarități în bazele de date biologice cu aplicativitate în domeniul biomedical.</b></p> <p>5.1. Metode euristice de căutare (generalități). 5.2. BLAST (variante: BLASTN, BLASTP, BLASTX, TBLASTN, semnificație statistică, regiuni cu complexitate scăzută). 5.3. FASTA (semnificație statistică). 5.4. Comparatie între BLAST și FASTA; 5.5. Algoritm de căutare Smith–Waterman.</p>	prelegerea frontala, explicația și conversația.	<b>2 ore</b> (5, 9, 10, 12, 16, 22, 23, 27, 35, 46)
6.	<p><b>Alinierea multiplă a secvențelor.</b></p> <p>6.1. Calculul scorului în cazul alinierii multiple. 6.2. Metode euristice (alinieră progresivă, aliniere iterativă, aliniere block-based). 6.3. Aplicații practice (secvențe ADN codificatoare de proteine). 6.4. Identificarea de domenii și motive în alinierea multiplă (cu ajutorul expresiilor regulate (REGEX), cu ajutorul modelelor statistice).</p>	prelegerea frontala, explicația și conversația.	<b>2 ore</b> (5, 9, 11, 12, 14, 26, 29, 30, 32, 33, 34, 46)
7.	<p><b>Bioinformatică structurală și aplicativități în domeniul biomedical.</b></p> <p>7.1. Fundamentele structurării proteinelor (aminoacizi, unghiuri diedre, diagrama Ramachandran, forțe stabilizatoare). 7.2. Structura secundară (alfa-helix, beta-sheet, spirale și bucle). 7.3. Structura terțiară (proteine globulare, proteine integrale ale membranei). 7.4. Metode de determinare a structurii terțiare (generalități). 7.5. Baze de date cu structuri proteice (formatele: PDB, mmCIF și MMDB). 7.6. Vizualizarea, compararea și clasificarea structurilor proteice (convenții și reprezentări). 7.7. Predicția structurii secundare a proteinelor (metode ab initio, metode bazate pe omologie, metode combinate, compararea acurateții de predicție) 7.8. Predicția structurii terțiare la proteine (modelare bazată pe omologie, modelare bazată pe bucle, modelare bazată pe ax-cadru, optimizarea modelului folosind funcții pentru calculul energiei, evaluarea modelului, baze de date cu modele create pe bază de omologie). 7.8. Programe de modelare moleculară și drug-design, generalități, exemple.</p>	prelegerea frontala, explicația și conversația.	<b>2 ore</b> (2, 5, 9, 11, 13, 17, 25, 31, 41, 44, 45, 46)



## Bibliografie

1. **Apweiler R.**, 2000, *Protein sequence databases*, Adv. Protein Chem. 54:31-71.
2. **Attwood T.K.**, 2000, *The quest to deduce protein function from sequence: The role of pattern databases*. Int. J. Biochem. Cell. Biol. 32:139-55.
3. **Attwood T.K.**, 2002, *The PRINTS database: A resource for identification of protein families*. Brief. Bioinform. 3:252-63.
4. **Batzoglou S.**, 2005, *The many faces of sequence alignment*. Brief. Bioinformatics 6:6-22.
5. **Baxevanis A.D., Ouellette B.F.F.**, 2001, *Bioinformatics. A Practical Guide to the Analysis of Genes and Proteins*, 2<sup>nd</sup> ed., John Wiley & Sons, Inc.
6. **Ben-Porath I., Thomson M.W., Carey V.J., Ge R., Bell G.W. et al.**, 2008, *An embryonic stem cell-like gene expression signature in poorly differentiated aggressive human tumors*. Nat. Genet., 40(5): 499-507.
7. **Berman J. Jules**, 2011, *Methods in Medical Informatics. Fundamentals of Healthcare Programming in Perl, Python, and Ruby*, CRC Press, Taylor and Francis Group, LLC.
8. **Blaschke C., Hirschman L., Valencia A.**, 2002, *Information extraction in molecular biology*. Brief. Bioinform. 3:154-65.
9. **Carugo O., Pongor S.**, 2002, *Recent progress in protein 3D structure comparison*. Curr. Protein Pept. Sci. 3:441-9.
10. **Chen Z.**, 2003, *Assessing sequence comparison methods with the average precision criterion*. Bioinformatics 19:2456-60.
11. **Chivian D., Robertson T., Bonneau R., Baker D.**, 2003, *Ab initio methods*. în *Structural Bioinformatics*, editată de P.E. Bourne și H. Weissig, 547-56. Hoboken, NJ:Wiley-Liss.
12. **Clark D.P., Pazdernik J. Nanette**, 2009, *Biotechnology, Applying the Genetic Revolution*, Elsevier Academic Press.
13. **Edwards Y.J., Cottage A.**, 2003, *Bioinformatics methods to predict protein structure and function. A practical approach*. Mol. Biotechnol. 23:139-66.
14. **Gaskell G.J.**, 2000, *Multiple sequence alignment tools on theWeb*. Biotechniques 29:60-2.
15. **Ge D. et al.**, 2009, *Genetic variation in IL28B predicts hepatitis C treatment induced viral clearance*, Nature, 461:399-401
16. **Geer R.C., Sayers E.W.**, 2003, *Entrez: Making use of its power*. Brief. Bioinform. 4:179-84.
17. **Ginalski K., Grishin N.V., Godzik A., Rychlewski L.**, 2005, *Practical lessons from protein structure prediction*. Nucleic Acids Res. 33:1874-91.
18. **Graur D., Li W.H.**, 2000, *Fundamentals of Molecular Evolution*. Sunderland, MA: Sinauer Associates.
19. **Hall B.G.**, 2001, *Phylogenetic Trees Made Easy. A How-to Manual for Molecular Biologists*. Sunderland, MA: Sinauer Associates.
20. **Huang X.**, 1994, *On global sequence alignment*. Comput. Appl. Biosci. 10:227-35.
21. **Hughes A.E.**, 2001, *Sequence databases and the Internet*. Methods Mol. Biol. 167:215-23.
22. **Jones D. T., Swindells M.B.**, 2002, *Getting the most from PSI-BLAST*. Trends Biochem. Sci. 27:161-4.
23. **Kriventseva E.V., Biswas M., Apweiler R.**, 2001, *Clustering and analysis of protein families*. Curr. Opin. Struct. Biol. 11:334-9.
24. **Liang K.H.**, 2013, *Bioinformatics for biomedical science and clinical applications*, Woodhead Publishing Limited.
25. **Liu J., Rost, B.**, 2003, *Domains, motifs and clusters in the protein universe*. Curr. Opin. Chem. Biol. 7:5-11.
26. **Mullan L.J.**, 2002, *Multiple sequence alignment. The gateway to further analysis*. Brief. Bioinform. 3:303-5.
27. **Mullan L.J., Williams G.W.**, 2002, *BLAST and go?* Brief. Bioinform. 3:200-2.
28. **Nei M., Kumar S.**, 2000, *Molecular Evolution and Phylogenetics*. NewYork: Oxford University Press.
29. **Nicholas H.B. Jr., Ropelewski A.J., Deerfield D.W.**, 2002. *Strategies for multiple sequence alignment*. Biotechniques 32:572-91.
30. **Notredame C.**, 2002, *Recent progress in multiple sequence alignment: A survey*. Pharmacogenomics 3:131-44.
31. **Ouzounis C.A., Coulson R.M., Enright A.J., Kunin V., Pereira-Leal J. B.**, 2003, *Classification schemes for protein structure and function*. Nat. Rev. Genet. 4:508-19.





32. **Pagni M., Jongeneel V.**, 2001, *Making sense of score statistics for sequence alignments*. Brief. Bioinformatics 2:51-67.
33. **Panchenko, A.R., Bryant S.H.**, 2002, *A comparison of position-specific score matrices based on sequence and structure alignments*. Prot. Sci. 11:361-70.
34. **Patnaik S. K., Blumenfeld O.O.**, 2001, *Use of on-line tools and databases for routine sequence analyses*. Anal. Biochem. 289:1-9.
35. **Pearson, W.R.**, 1996, *Effective protein sequence comparison*. Methods Enzymol. 266:227-58.
36. **Peri S., Ibarrola N., Blagoev B., Mann M., Pandey, A.**, 2001. *Common pitfalls in bioinformatics-based analyses: Look before you leap*. Trends Genet. 17:541-5.
37. **Rozenblatt-Rosen O., Deo R.C., Padi M. et al.**, 2012, *Interpreting cancer genomes using systematic host network perturbations by tumor virus proteins*, Nature, 487(7408): 491-5.
38. **Selzer P.M., Marhöfer R.J., Rohwer A.**, 2008, *Applied Bioinformatics, An Introduction*, Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
39. **Sigrist C.J., Cerutti L., Hulo N., Gattiker A., Falquet L., Pagni M., Bairoch A., Bucher P.**, 2002, *PROSITE: A documented database using patterns and profiles as motif descriptors*. Brief. Bioinform. 3:265-74.
40. **Salemi M., Vandamme A.M.**, 2003, *The Phylogenetics Handbook. A Practical Approach to DNA and Protein Phylogeny*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
41. **Scheeff E.D., Fink J.L.**, 2003, *Fundamentals of protein structure*. În cartea *Structural Bioinformatics*, editată de P.E. Bourne și H. Weissig, 15-39. Hoboken, NJ:Wiley-Liss.
42. **Stein L.D.**, 2003, *Integrating biological databases*. Nat. Rev. Genet. 4:337-45.
43. **Tanaka Y., Nishida N., Sugiyama M. et al.**, 2009, *Genome-wide association of IL28B with response to PRGylated interferon- $\alpha$  and ribavirin therapy for chronic hepatitis C*, Nature Genet., 41(10): 1105-09.
44. **Tate J.**, 2003, *Molecular visualization* în *Structural Bioinformatics*, ed. P.E. Bourne și H. Weissig, 135-58. Hoboken, NJ:Wiley-Liss.
45. **Wu C.H., Huang H., Yeh L.S., Barker W.C.**, 2003, *Protein family classification and functional annotation*. Comp. Biol. Chem. 27:37-47.
46. **Xiong, J.**, 2006. *Essential Bioinformatics*. Cambridge Univ. Press, New York.
47. **Zvelebil Marketa, Baum J.O.**, 2008, *Understanding Bioinformatics*, Garland Science, Taylor & Francis Group, LLC.

8.2	Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	<b>Introducere în limbajul PERL (Practical Extraction and Report Language) pentru bioinformatică.</b> 1.1. Modul de funcționare a interpretorului PERL, 1.2. Exemplu de program simplu în PERL, comentarii.	prelegerea interactivă, dezbateră, abordarea euristică, problematizarea, studiul de caz.	<b>2 ore</b> (1, 9, 10, 14)
2.	<b>Operatori și tipuri de date în limbajul PERL.</b> 2.1. Operatori matematici. 2.2. Operatori logici. 2.3. Operatori de comparație. 2.4. Operatori speciali. 2.5. Definirea constantelor și a variabilelor. 2.6 Variabile de tip <i>scalar</i> . 2.7. Variabile de tip <i>array</i> . 2.8. Manipularea datelor stocate în variabile de tip array ( <i>push</i> , <i>pop</i> , <i>shift</i> , <i>unshift</i> , <i>splice</i> , alte funcții). 2.9. Variabile de tip <i>hash</i> . 2.10. Variabile speciale în PERL. 2.11. Exemple comentate și exerciții.	prelegerea interactivă, dezbateră, abordarea euristică, problematizarea, studiul de caz.	<b>4 ore</b> (1, 5, 9, 10, 14)



3.	<b>Structuri de control în limbajul PERL</b> 3.1. Comparații. 3.2. Decizii ( <i>if – elsif – else; unless</i> ). 3.3. Iterații cu număr de cicluri determinate ( <i>for, foreach</i> ). 3.4. iterații cu număr de cicluri nedeterminate ( <i>while, repeat, until</i> ). 3.5. Excepții de la programarea structurată, ieșirea forțată din iterații ( <i>last, next, continue</i> ). 3.6. Exemple comentate și exerciții.	prelegerea interactivă, dezbateră, abordarea euristică, problematizarea, studiul de caz.	<b>4 ore</b> (1, 5, 9, 10, 14)
4.	<b>Programarea subrutinelor în limbajul PERL</b> 4.1. Programarea procedurală. 4.2. Variabile globale și variabile locale. 4.3. Parametrii unei subrutine. 4.4. Transmiterea unei variabile ca parametru într-o subrutină. 4.5. Funcția <i>return</i> . 4.6. Exemple comentate și exerciții.	prelegerea interactivă, dezbateră, abordarea euristică, problematizarea, studiul de caz.	<b>2 ore</b> (1, 3, 4, 9, 10, 11)
5.	<b>Manipularea șirurilor în limbajul PERL</b> 5.1. Funcții specifice pentru șiruri de caractere. 5.2. Manipularea caracterelor folosind variabile array. 5.3. Exemple comentate și exerciții.	prelegerea interactivă, dezbateră, abordarea euristică, problematizarea, studiul de caz.	<b>2 ore</b> (1, 3, 4, 9, 11)
6.	<b>Expresii regulate (REGEX) în PERL</b> 6.1. Potrivire, substituție, interpretare. 6.2. <i>Pattern</i> -uri (atomi, cuantificatori, simboluri de potrivire, alternative, atomi speciali). 6.3. Exemple comentate.	prelegerea interactivă, dezbateră, abordarea euristică, problematizarea, studiul de caz.	<b>2 ore</b> (3, 4, 9, 11, 15)
7.	<b>Intrări și ieșiri de date în limbajul PERL</b> 7.1. Parametrii unui program. 7.2. Exploatarea datelor din fișiere (citire, scriere). 7.3. Crearea proceselor. 7.4. Căi de procesare. 7.5. Monitorizarea proceselor. 7.6. Legături între procesele unui program. 7.7. Exemple și exerciții.	prelegerea interactivă, dezbateră, abordarea euristică, problematizarea, studiul de caz.	<b>2 ore</b> (1, 3, 4, 9, 10, 14)
8.	<b>Crearea referințelor în limbajul PERL</b> 8.1. Noțiuni introductive, avantaje. 8.2. Referințe la scalar, array, hash și la subrutine. 8.3. Referințe anonime. 8.4. Exemple și exerciții.	prelegerea interactivă, dezbateră, abordarea euristică, problematizarea, studiul de caz.	<b>2 ore</b> (1, 3, 4, 9, 11, 15)



9.	<b>Programarea Orientată-Obiect (OOP) în limbajul PERL</b> 9.1. Noțiuni introductive (designul claselor, moștenire). 9.2. Crearea obiectelor, folosirea și distrugerea obiectelor (reguli, constructorii unei clase, declararea variabilelor membre, implementarea metodelor, specificatori de acces pentru membrii unei clase, membri de instanță și membri de clasă, clase imbricate). 9.3. Comparație între programarea orientată-obiect și programarea procedurală. 9.4. Pachete și module PERL (CPAN). 9.5. Crearea modulelor. 9.6. Instalarea și exploatarea pachetelor (CPAN). 9.7. Exemple comentate și exerciții.	prelegerea interactivă, dezbaterea, abordarea euristică, problematizarea, studiul de caz.	<b>4 ore</b> (1, 3, 4, 9, 9, 13, 15)
10.	<b>Studii de caz:</b> Exploatarea Bazei de date Ensembl prin intermediul API-ului dezvoltat pentru limbajul PERL. 1.1. Conexiunea cu baza de date ( <i>The Registry</i> ). 1.2. Interogarea bazei de date. 1.3. Extragerea informațiilor de interes ( <i>Slice and seq-region location; Genes, Transcripts and Exons; Translations and ProteinFeatures; Markers; Species and databases in Ensembl Compara; Ensembl Variation API</i> ).	dezbaterea, abordarea euristică, problematizarea, studiul de caz.	<b>4 ore</b> (6, 7, 14, 15)
<b>Bibliografie</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Berman J. Jules</b>, 2011, <i>Methods in Medical Informatics. Fundamentals of Healthcare Programming in Perl, Python, and Ruby</i>, CRC Press, Taylor and Francis Group, LLC.</li><li>2. <b>Brown M.C.</b>, 2001, <i>Perl: The Complete Reference</i>, 2<sup>nd</sup> Edition, Osborne/McGraw-Hill.</li><li>3. <b>Cozens S.</b>, 2005, <i>Advanced Perl Programming</i>, 2<sup>nd</sup> Edition, O'Reilly Media Inc, USA.</li><li>4. <b>d Foy Brian, Phoenix T., Schwartz R.L.</b>, 2006, <i>Intermediate Perl</i>, O'Reilly Media Inc, USA.</li><li>5. <b>Dwyer R.A.</b>, 2002, <i>Genomic Perl. From Bioinformatics Basics to Working Code</i>, Cambridge University Press.</li><li>6. <b>Ensembl</b> Data Publications <a href="#">[link]</a></li><li>7. <b>Ensembl</b> Perl API Documentation <a href="#">[link]</a></li><li>8. <b>Guervós J.J. Merelo</b>, 2002, <i>Evolutionary computation in Perl</i>.</li><li>9. <b>Jamison D.C.</b>, 2003, <i>Perl Programming for Biologists</i>, John Wiley &amp; Sons, Inc.</li><li>10. <b>Moorhouse M., Barry P.</b>, 2004, <i>Bioinformatics Biocomputing and Perl. An Introduction to Bioinformatics Computing Skills and Practice</i>, John Wiley &amp; Sons Ltd.</li><li>11. <b>Quigley Ellie</b>, 2007, <i>Perl by Example</i>, 4<sup>th</sup> Edition, Prentice Hall.</li><li>12. <b>Schwartz R.L., Phoenix T., d Foy Brian</b>, 2008, <i>Learning Perl</i>, 5<sup>th</sup> Edition, O'Reilly Media Inc, USA.</li><li>13. <b>Schwartz R.L.</b>, 2003, <i>Learning Perl Objects, References &amp; Modules</i>, O'Reilly Media Inc, USA.</li><li>14. <b>Tisdall J.</b>, 2001, <i>Beginning Perl for Bioinformatics</i>, O'Reilly Media Inc, USA.</li><li>15. <b>Tisdall J.</b>, 2003, <i>Mastering Perl for Bioinformatics</i>, O'Reilly Media Inc, USA.</li></ol>			

**9. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului**

Cerințele angajatorilor cu privire la pregătirea de specialitate a studenților Facultății de Biologie/programul de studii Genetică moleculară sunt, în sinteză, următoarele: operarea cu noțiuni de specialitate; utilizarea instrumentelor/echipamentelor de cercetare specifice laboratoarelor de specialitate și aplicarea tehnicilor de lucru specifice; informarea, documentarea, prelucrarea și comunicarea informațiilor științifice specifice Geneticii și Biologiei moleculare; rezolvarea de probleme specifice specializării.

Disciplina de față oferă conținut științific relevant și metode de predare de tip formativ, adecvate unui parcurs de studiu privind cunoașterea unor tehnici de analiză specifice biologiei moleculare și capacitatea de a interpreta datele din analizele efectuate, prin care să se răspundă cerințelor angajatorilor în exercitarea următoarelor ocupații: Expert biolog - 213102; Asistent de cercetare în inginerie genetică - 213149; Inspector de specialitate biolog – 213103.

**10. Evaluare**

10.1 Tip activitate	10.2 Metode de evaluare	10.3 Criterii de evaluare	10.4 Pondere în nota finală (%)
Curs	Examen final on-line cu caracter practic. <sup>1</sup>	Punctajul obținut pe baza criteriilor de evaluare. <sup>1</sup>	100%
Laborator			

**<sup>1</sup> Examenul final**

se desfășoară online și are caracter practic. Acest aspect se datorează legăturii strânse între teoria cursului și exemplele realizate în cadrul seminarelor. La finalul cursului studenții primesc o temă (proiect) pe care trebuie să o finalizeze exploatând informațiile expuse la curs/seminar, bibliografia și link-urile utile indicate pe site-ul disciplinei. Pentru examenul final, fiecare student trimite, folosind platforma Microsoft Teams, sau adresa de e-mail asociată acesteia, un material ce constă dintr-un fișier interpretabil în format Perl care demonstrează funcționalitatea algoritmului solicitat în descrierea temei. Fișierul va conține comentarii detaliate privind principiul de funcționare și eventualele particularități ale algoritmului implementat și, dacă este cazul, precizează sursa resurselor suplimentare pe care le-a utilizat în baza studiului suplimentar și al bibliografiei extinse. Evaluarea se face pe baza unor criterii care se aduc la cunoștința tuturor studenților și fac parte din cerințele temei. Punctajul obținut reprezintă nota finală.

**10.5 Standard minim de performanță:**

- În concordanță cu modulul de evaluare descris mai sus, este necesară îndeplinirea a 50% din criteriile care stau la baza aprecierii proiectului.

Data completării  
14.09.2021

Titular de curs  
Șef lucr. dr. Călin Lucian MANIU

Titular de laborator  
Șef lucr. dr. Călin Lucian MANIU

Data avizării în departament

Director de departament  
Șef. lucr. dr. Elena TODIRAȘCU-CIORNEA



## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea “Alexandru Ioan Cuza” din Iași
1.2 Facultatea	Facultatea de Biologie
1.3 Departamentul	Biologie
1.4 Domeniul de studii	Biologie
1.5 Ciclu de studii	II
1.6 Programul de studii / Calificarea	Master - Genetică moleculară

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Neurobiologie moleculară						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. univ. dr. habil. Lucian HRIȚCU						
2.3 Titularul activităților de seminar	Prof. univ. dr. habil. Lucian HRIȚCU						
2.4 An de studiu	II	2.5 Semestru	III	2.6 Tip de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei*	OB

\* OB – Obligatoriu / OP – Opțional

### 3. Timpul total estimat (ore pe semestru și activități didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 laborator	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					48
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					14
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					22
Tutoriat					6
Examinări					4
Alte activități .....					
3.7 Total ore studiu individual					94
3.8 Total ore pe semestru					150
3.9 Număr de credite					6

### 4. Precondiții (dacă este cazul)

4.1 De curriculum	Neurobiologia proceselor cognitive ; Genetică moleculară umană; Animale transgenice
4.2 De competențe	Să identifice mecanismele moleculare implicate în funcționarea receptorilor și neurotransmițătorilor Să explice mecanismele moleculare implicate în dezvoltarea creierului Să explice mecanismele moleculare slr proceselor cognitive

### 5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	Sala dotată cu calculator și videoproiector
-------------------------------	---------------------------------------------



5.2 De desfășurare a seminarului/  
laboratorului

Laboratorul de Fiziologia animalelor

## 6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<p><b>C1.</b> Elaborarea de referate de documentare privind analiza caracteristicilor sistemelor biologice din perspectiva principiilor de organizare și funcționare a lumii vii.</p> <p><b>C2.</b> Evaluarea critică a interpretării informațiilor științifice din perspectiva principiilor de organizare și funcționare a lumii vii.</p> <p><b>C3.</b> Explicarea caracteristicilor sistemelor biologice din perspectiva principiilor de organizare și funcționare a materiei vii.</p> <p><b>C4.</b> Interpretarea informațiilor științifice de specialitate din perspectiva principiilor de organizare și funcționare a lumii vii.</p> <p><b>C5.</b> Explicarea utilizării de echipamente/ instrumente, tehnici/ metode de lucru pentru investigarea sistemelor biologice</p>
Competențe transversale	<p><b>CT1.</b> Realizarea responsabilă și eficientă a sarcinilor aferente profesiilor din domeniu cu respectarea principiilor de etică profesională</p> <p><b>CT2.</b> Identificarea rolului dintr-o echipă și preluarea responsabilităților corespunzătoare profilului profesional și personal</p> <p><b>CT3.</b> Dezvoltarea capacității de reflecție critic-constructivă asupra propriului nivel de pregătire profesională în raport cu standardele profesiei</p>

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

7.1 Obiectivul general	<ul style="list-style-type: none"><li>Elaborarea de referate de documentare privind analiza caracteristicilor sistemelor biologice din perspectiva principiilor de organizare și funcționare a lumii vii.</li><li>Evaluarea critică a interpretării informațiilor științifice din perspectiva principiilor de organizare și funcționare a lumii vii.</li><li>Dezvoltarea capacității de reflecție critic-constructivă asupra propriului nivel de pregătire profesională în raport cu standardele profesiei</li></ul>
7.2 Obiectivele specifice	<p>La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili să:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Elaboreze referate privind organizarea și funcționarea lumii vii</li><li>Identifice noțiuni, principii, metode uzuale necesare caracterizării morfologice, structurale și fiziologice a organismelor vii</li><li>Interpreteze informațiile științifice de specialitate din perspectiva principiilor de organizare și funcționare a lumii vii</li><li>Interpreteze informațiile științifice de specialitate din perspectiva principiilor de organizare și funcționare a lumii vii.</li><li>Explice utilizarea unor modele și algoritmi în cunoașterea sistemelor biologice</li></ul>

## 8. Conținut

8.1	Curs (onsite și online pe platforma Microsoft Teams)	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Epigenetica și creierul	metode de expunere continuă și sistematică a cunoștințelor, respectiv explicația, prelegerea, conversația sau convorbirea,	<b>7ore</b>  1. <b>Hritcu L.</b> 2011, <i>Neurofiziologie – Rolul unor neurotransmițători și zone nervoase în modularea proceselor cognitive și imunitare</i> , Editura Universității "Alexandru Ioan Cuza" din Iași, ISBN 978-973-640-670-6, 231 pagini





		demonstrarea	<ol style="list-style-type: none"><li>2. Levitan, I., Kaczmarek, L., The neuron: Cell and Molecular Biology, Oxford University Press, 2002</li><li>3. Brown M., Keynes, R., Lumsden, A., The Developing Brain, Oxford University Press, 2001</li><li>4. Benjafield, J., Cognition, Oxford University Press, 2007</li><li>5. Zupanc, G., Behavioral Neurobiology: An integrative approach, Oxford University Press, 2004</li><li>6. Smith, C., Elements of molecular neurobiology, John Wiley &amp; Sons Ltd, 2002</li></ol>
2.	Neurotransmițătorii și neuromodulatorii	metode de expunere continuă și sistematică a cunoștințelor, respectiv explicația, prelegerea, conversația sau convorbirea, demonstrarea	<b>7 ore</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Hritcu L. 2011, <i>Neurofiziologie – Rolul unor neurotransmițători și zone nervoase în modularea proceselor cognitive și imunitare</i>, Editura Universității "Alexandru Ioan Cuza" din Iași, ISBN 978-973-640-670-6, 231 pagini</li><li>2. Levitan, I., Kaczmarek, L., The neuron: Cell and Molecular Biology, Oxford University Press, 2002</li><li>3. Brown M., Keynes, R., Lumsden, A., The Developing Brain, Oxford University Press, 2001</li><li>4. Benjafield, J., Cognition, Oxford University Press, 2007</li><li>5. Zupanc, G., Behavioral Neurobiology: An integrative approach, Oxford University Press, 2004</li><li>6. Smith, C., Elements of molecular neurobiology, John Wiley &amp; Sons Ltd, 2002</li></ol>
3.	Procesele memoriei	metode de expunere continuă și sistematică a cunoștințelor, respectiv explicația, prelegerea, conversația sau convorbirea, demonstrarea	<b>7 ore</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Hritcu L. 2011, <i>Neurofiziologie – Rolul unor neurotransmițători și zone nervoase în modularea proceselor cognitive și imunitare</i>, Editura Universității "Alexandru Ioan Cuza" din Iași, ISBN 978-973-640-670-6, 231 pagini</li><li>2. Levitan, I., Kaczmarek, L., The neuron: Cell and Molecular Biology, Oxford University Press, 2002</li><li>3. Brown M., Keynes, R., Lumsden, A., The Developing Brain, Oxford University Press, 2001</li><li>4. Benjafield, J., Cognition, Oxford University Press, 2007</li></ol>



			<p>5. Zupanc, G., Behavioral Neurobiology: An integrative approach, Oxford University Press, 2004</p> <p>6. Smith, C., Elements of molecular neurobiology, John Wiley &amp; Sons Ltd, 2002</p>
4.	Maladiile neurodegenerative	metode de expunere continuă și sistematică a cunoștințelor, respectiv explicația, prelegerea, conversația sau convorbirea, demonstrarea	<p><b>7ore</b></p> <p>1. Hritcu L. 2011, <i>Neurofiziologie – Rolul unor neurotransmițători și zone nervoase în modularea proceselor cognitive și imunitare</i>, Editura Universității "Alexandru Ioan Cuza" din Iași, ISBN 978-973-640-670-6, 231 pagini</p> <p>2. Levitan, I., Kaczmarek, L., <i>The neuron: Cell and Molecular Biology</i>, Oxford University Press, 2002</p> <p>3. Brown M., Keynes, R., Lumsden, A., <i>The Developing Brain</i>, Oxford University Press, 2001</p> <p>4. Benjafield, J., <i>Cognition</i>, Oxford University Press, 2007</p> <p>5. Zupanc, G., Behavioral Neurobiology: An integrative approach, Oxford University Press, 2004</p> <p>6. Smith, C., Elements of molecular neurobiology, John Wiley &amp; Sons Ltd, 2002</p>

**Bibliografie****Referințe principale:**

- Hritcu L. 2011, *Neurofiziologie – Rolul unor neurotransmițători și zone nervoase în modularea proceselor cognitive și imunitare*, Editura Universității "Alexandru Ioan Cuza" din Iași, ISBN 978-973-640-670-6, 231 pagini
- Levitan, I., Kaczmarek, L., *The neuron: Cell and Molecular Biology*, Oxford University Press, 2002
- Brown M., Keynes, R., Lumsden, A., *The Developing Brain*, Oxford University Press, 2001
- Benjafield, J., *Cognition*, Oxford University Press, 2007
- Zupanc, G., *Behavioral Neurobiology: An integrative approach*, Oxford University Press, 2004
- Smith, C., *Elements of molecular neurobiology*, John Wiley & Sons Ltd, 2002

**Referințe suplimentare:**

- Guyton, A.C., *Textbook of Medical Physiology*. W.B. Saunders Comp., Philadelphia, London, Toronto, Tokyo, 2006.

8.2	Seminar (onsite si online pe platforma Microsoft Teams)	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Metode de analiză experimentală a comportamentului la animalele de laborator	metode de expunere continuă și sistematică a cunoștințelor, respectiv explicația, prelegerea, conversația sau convorbirea,	<p><b>14ore</b></p> <p>1. Hritcu L. 2012, <i>Fiziologie animală experimentală</i>, Editura Universității „Alexandru Ioan Cuza” din Iași, ISBN: 978-973-703-849-4, 130 pagini</p> <p>2. Hritcu L. 2011, <i>Neurofiziologie – Rolul unor</i></p>



		demonstrarea	neurotransmițători și zone nervoase în modularea proceselor cognitive și imunitare, Editura Universității "Alexandru Ioan Cuza" din Iași, ISBN 978-973-640-670-6, 231 pagini 3. Buccafusco, J., Methods of behavior analyses in neuroscience, Taylor & Francis Group, 2001 4. Levin, D., Buccafusco, J., Animal models of cognitive impairment, Taylor & Francis Group, 2006 5. Current Protocols in Neuroscience, Wiley Library, 2011
2.	Elaborarea modelelor experimentale animale utilizate în cercetarea biomedicală	metode de expunere continuă și sistematică a cunoștințelor, respectiv explicația, prelegerea, conversația sau convorbirea, demonstrarea	<b>14ore</b> 1. Hritcu L. 2012, <i>Fiziologie animală experimentală</i> , Editura Universității „Alexandru Ioan Cuza” din Iași, ISBN: 978-973-703-849-4, 130 pagini 2. Hritcu L. 2011, Neurofiziologie – Rolul unor neurotransmițători și zone nervoase în modularea proceselor cognitive și imunitare, Editura Universității "Alexandru Ioan Cuza" din Iași, ISBN 978-973-640-670-6, 231 pagini 3. Buccafusco, J., Methods of behavior analyses in neuroscience, Taylor & Francis Group, 2001 4. Levin, D., Buccafusco, J., Animal models of cognitive impairment, Taylor & Francis Group, 2006 5. Current Protocols in Neuroscience, Wiley Library, 2011
<b>Bibliografie</b> 1. Hritcu L. 2012, Fiziologie animală experimentală, Editura Universității „Alexandru Ioan Cuza” din Iași, ISBN: 978-973-703-849-4, 130 pagini 2. Hritcu L. 2011, Neurofiziologie – Rolul unor neurotransmițători și zone nervoase în modularea proceselor cognitive și imunitare, Editura Universității "Alexandru Ioan Cuza" din Iași, ISBN 978-973-640-670-6, 231 pagini 3. Buccafusco, J., Methods of behavior analyses in neuroscience, Taylor & Francis Group, 2001 4. Levin, D., Buccafusco, J., Animal models of cognitive impairment, Taylor & Francis Group, 2006 5. Current Protocols in Neuroscience, Wiley Library, 2011.			

**9. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului**

Conținutul disciplinei de Neurobiologie moleculară este în concordanță cu noțiunile predate în alte centre universitare din țară și din străinătate. Promovarea acestei discipline asigură absolventului cunoștințe necesare practicării unor meserii precum: expert biolog-213102; expert biochimist-213122; biochimist medical specialist-226912; biolog medical specialist-226913; biochimist medical principal-226915; biolog medical principal-226916; asistent de cercetare în biologie-213137; asistent de cercetare în biologie chimie-213141; profesor în învățământul liceal, postliceal-233001.

**10. Evaluare**

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere în nota finală (%)
10.4 Curs	Corectitudinea și complexitatea cunoștințelor acumulate	Examen ( <b>online pe platforma Microsoft Teams</b> )	70%
10.5 Seminar	Capacitatea de a demonstra anumite procese fiziologice cu echipamentele din laboratorul de fiziologie	colocviu final ( <b>online pe platforma Microsoft Teams</b> )	30%
<b>10.6 Standard minim de performanță</b> - să utilizeze corect terminologia specifică neurobiologiei - să explice modul de acțiune a neurotransmițătorilor și procesele memoriei			

Data completării

Titular de curs

Titular de seminar

Prof. univ. dr. habil. Lucian HRIȚCU

Prof.. univ. dr. habil. Lucian HRIȚCU

Data avizării în departament

Director de departament

Sef lucrari dr. Elena TODIRAȘCU-CIORNEA



## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea “Alexandru Ioan Cuza” din Iași
1.2 Facultatea	Facultatea de Biologie
1.3 Departamentul	Biologie
1.4 Domeniul de studii	Biologie
1.5 Ciclul de studii	II
1.6 Programul de studii / Calificarea	Genetica moleculara

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Biologia moleculara a ciclului celular						
2.2 Titularul activităților de curs	LECT. DR. CRISTIAN SORIN CIMPEANU						
2.3 Titularul activităților de seminar	LECT. DR. CRISTIAN SORIN CIMPEANU						
2.4 An de studiu	II	2.5 Semestru	IV	2.6 Tip de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei*	OB

\* OB – Obligatoriu / OP – Opțional

### 3. Timpul total estimat (ore pe semestru și activități didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					44
Tutoriat					6
Examinări					4
Alte activități.....					
3.7 Total ore studiu individual					94
3.8 Total ore pe semestru					150
3.9 Număr de credite					6

### 4. Precondiții (dacă este cazul)

4.1 De curriculum	
4.2 De competențe	

### 5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	Sală de curs dotată cu tabla, computer, videoproiector și software adecvat – Power Point
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	Sală de lucrări practice dotată cu tabla, reactivi, microscop, echipamente specifice, material biologic



## 6. Competențe specifice acumulate

<b>Competențe profesionale</b>	<p>Operarea cu noțiuni și concepte aprofundate, principii și metodologii de lucru specifice domeniului Biologie.</p> <p>Investigarea și interpretarea bazei moleculare și celulare de organizare și funcționare a materiei vii, în contexte mai largi asociate domeniului Biologie.</p> <p>Caracterizarea și clasificarea organismelor vii pentru fundamentarea de decizii constructive.</p> <p>Explorarea sistemelor biologice pentru rezolvarea de probleme teoretice și practice asociate domeniului Biologie.</p> <p>Utilizarea de modele și algoritmi pentru aplicarea cunoștințelor despre lumea vie în proiecte profesionale sau/și de cercetare.</p> <p>Aplicarea strategiilor de muncă eficientă și responsabilă, de punctualitate, seriozitate și răspundere personală, pe baza principiilor, normelor și a valorilor codului de etică profesională; folosirea tehnicilor de muncă eficientă în echipă multidisciplinară pe diverse paliere ierarhice.</p> <p>Documentarea în limba română și cel puțin într-o limbă străină, pentru dezvoltarea profesională și personală, prin formare continuă și adaptarea eficientă la noile descoperiri științifice.</p> <p>Integrarea inter-/transdisciplinară a cunoștințelor specifice domeniului pentru executarea unor sarcini profesionale complexe.</p> <p>Operarea cu noțiuni și concepte aprofundate, principii și metodologii de lucru specifice specializării „Genetică moleculară”.</p> <p>Investigarea și interpretarea bazei moleculare de organizare și funcționare a materialului genetic, în contexte mai largi asociate specializării „Genetică moleculară”.</p> <p>Caracterizarea/diagnosticarea și clasificarea organismelor vii, pe bază de markeri genetici moleculari.</p> <p>Explorarea sistemelor biologice, din perspectiva structurilor și funcțiilor materialului genetic, pentru rezolvarea de probleme teoretice și practice asociate specializării „Genetică moleculară”.</p> <p>Utilizarea de modele și algoritmi pentru identificarea diversității genetice a lumii vii, în proiecte profesionale sau/și de cercetare.</p> <p>Integrarea inter-/transdisciplinară a cunoștințelor specifice specializării pentru executarea unor sarcini profesionale complexe.</p>
<b>Competențe transversale</b>	<p>Realizarea responsabilă și eficientă a sarcinilor aferente profesiei de biolog cu respectarea principiilor de etica profesională</p> <p>Identificarea rolului dintr-o echipă și preluarea responsabilităților corespunzătoare profilului profesional și personal</p> <p>Reflecție critică constructivă asupra propriului nivel de pregătire profesională în raport cu standardele profesiei</p>

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

<b>7.1 Obiectivul general</b>	<p>Familiarizarea studenților cu limbajul și conceptele fundamentale ale unei discipline biologice de specialitate</p>
<b>7.2 Obiectivele specifice</b>	<p>Aprofundarea cunoștințelor în domeniul ciclului celular</p> <p>Cunoașterea metodologiei actuale de studiu a ciclului celular</p> <p>Prezentarea principalelor metodologii și sisteme model de studiu a ciclului celular, normal și patologic</p>

## 8. Conținut

<b>8.1</b>	<b>Curs (online) (titlurile capitolelor)</b>	<b>Metode de predare</b>	<b>Observații</b> (ore și referințe bibliografice)
------------	----------------------------------------------	--------------------------	-------------------------------------------------------



1.	1. CICLUL CELULAR ȘI CONTROLUL CICLULUI CELULAR 1.1. Reproducerea celulară – aspect fundamental al organismelor vii 1.2. Evenimente care intervin în desfășurarea ciclului celular 1.3. Variații în organizarea ciclului celular	Prelegerea interactivă, dezbateră, abordarea euristică, demonstrația, problematizarea, modelarea, studiul de caz etc.	4 ore (1,2,3,4)
2.	2. ORGANISME CA MODELE BIOLOGICE UTILIZATE ÎN STUDIUL DEZVOLTĂRII 2.1. Studiul ciclului celular la eucariote 2.2. Ciclul celular la drojdii și bacterii	Prelegerea interactivă, dezbateră, abordarea euristică, demonstrația, problematizarea, modelarea, studiul de caz etc.	4 ore (1,2,3,4)
3.	3. METODE UTILIZATE ÎN STUDIUL CICLULUI CELULAR	Prelegerea interactivă, dezbateră, abordarea euristică, demonstrația, problematizarea, modelarea, studiul de caz etc.	4 ore (1,2,3,4)
4.	4. SISTEME DE CONTROL ALE CICLULUI CELULAR 4.1. Ciclinele și ciclin dependent kinazele 4.2. Controlul activității Cdk prin intermediul fosforilării	Prelegerea interactivă, dezbateră, abordarea euristică, demonstrația, problematizarea, modelarea, studiul de caz etc.	4 ore (1,2,3,4)
5.	5. BAZELE STRUCTURALE ALE ACTIVĂRII CDK 6. SISTEME DE CONTROL ȘI SEMNALIZARE ALE CICLULUI CELULAR	Prelegerea interactivă, dezbateră, abordarea euristică, demonstrația, problematizarea, modelarea, studiul de caz etc.	4 ore (1,2,3,4)
6.	7. CONTROLUL CREȘTERII ȘI PROLIFERĂRII CELULARE 8. SISTEME DE COORDONARE A CREȘTERII ȘI DIVIZIUNII CELULARE 9. CELULELE STEM 10. TRANSPLANTUL DE CELULE ȘI ȚESUTURI LA EMBRIONI 11. ANALIZA CANTITATIVĂ A NIVELELOR ARNM – RT-PCR 12. METODE DE HIBRIDARE <i>IN SITU</i> 13. FORMAREA ȘI DEZVOLTAREA PATTERNURILOR EPIGENETICE	Prelegerea interactivă, dezbateră, abordarea euristică, demonstrația, problematizarea, modelarea, studiul de caz etc.	4 ore (1,2,3,4)
7.	14. DEREGLĂRI ALE CICLULUI CELULAR ȘI MOARTEA CELULARĂ	Prelegerea interactivă, dezbateră, abordarea euristică, demonstrația, problematizarea, modelarea, studiul de caz etc.	4 ore (1,2,3,4)



**Bibliografie****Referințe principale:**

1. Schatten G., 2006 – *Current topics in developmental biology*, Academic Press, Elsevier.
2. Slack J., 2001 – *Essential developmental biology*, Blackwell Publishing.
3. Tuan R. S., Lo Cecilia, 2000 – *Developmental Biology Protocols*, Humana Press.
4. Guille M., 1999 – *Molecular methods in developmental biology*, Humana Press.

8.2	Seminar / Laborator (teme principale)	Metode de predare (online si onsite)	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	<b>ORGANISME MODEL</b> Conceptul de organism model Xenopus Zebrafish Puiul	Prelegerea interactivă, dezbateră, abordarea euristică, demonstrația, problematizarea, modelarea, studiul de caz etc. Resurse didactice: laptop, videoproiector, microscopice, preparate microscopice, material biologic, reactivi, etc.	4 ore (1,2,3,4)
2.	<b>ORGANISME MODEL</b> Soarele Drosophila Caenorhabditis elegans	Prelegerea interactivă, dezbateră, abordarea euristică, demonstrația, problematizarea, modelarea, studiul de caz etc. Resurse didactice: laptop, videoproiector, microscopice, preparate microscopice, material biologic, reactivi, etc.	4 ore (1,2,3,4)
3.	<b>CONTROLUL GENETIC AL ORGANOGENEZEI</b> Tesuturi si celule stem Dezvoltarea sistemului nervos Dezvoltarea organelor cu origine mezodermica Dezvoltarea organelor cu origine endodermica Discul imaginal de la Drosophila	Prelegerea interactivă, dezbateră, abordarea euristică, demonstrația, problematizarea, modelarea, studiul de caz etc. Resurse didactice: laptop, videoproiector, microscopice, preparate microscopice, material biologic, reactivi, etc.	4 ore (1,2,3,4) (online)
4.	<b>CREȘTEREA, REGENERAREA SI EVOLUTIA</b> Creșterea si imbatranirea Regenerarea partilor lipsa ale unui organism Evoluția si dezvoltarea	Prelegerea interactivă, dezbateră, abordarea euristică, demonstrația, problematizarea, modelarea, studiul de caz etc. Resurse didactice: laptop, videoproiector, microscopice, preparate microscopice, material biologic, reactivi, etc.	2 ore (1,2,3,4)
5.	Prezentarea referatelor, realizate de studenți, pe teme oferite de literatura de specialitate	Prelegerea interactivă, dezbateră, abordarea euristică, demonstrația, problematizarea, modelarea, studiul de caz etc. Resurse didactice: laptop, videoproiector, microscopice,	4 ore (1,2,3,4) (online)



		preparate microscopice, material biologic, reactivi, etc.	
6.	Prezentarea referatelor, realizate de studenți, pe teme oferite de literatura de specialitate	Prelegerea interactivă, dezbateră, abordarea euristică, demonstrația, problematizarea, modelarea, studiul de caz etc. Resurse didactice: laptop, videoproiector, microscopie, preparate microscopice, material biologic, reactivi, etc.	5 ore (1,2,3,4) (online)
7.	Prezentarea referatelor, realizate de studenți, pe teme oferite de literatura de specialitate	Prelegerea interactivă, dezbateră, abordarea euristică, demonstrația, problematizarea, modelarea, studiul de caz etc. Resurse didactice: laptop, videoproiector, microscopie, preparate microscopice, material biologic, reactivi, etc.	5 ore (1,2,3,4) (online)

Minim 30% din totalul orelor de laborator, se vor desfășura online.

#### Bibliografie

1. Schatten G., 2006 – *Current topics in developmental biology*, Academic Press, Elsevier.
2. Slack J., 2001 – *Essential developmental biology*, Blackwell Publishing.
3. Tuan R. S., Lo Cecilia, 2000 – *Developmental Biology Protocols*, Humana Press.
4. Guille M., 1999 – *Molecular methods in developmental biology*, Humana Press.

#### 9. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Asistent de cercetare în biologie - 213137  
Asistent de cercetare în ingineria genetica - 213149  
Biolog - 213114

#### 10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere în nota finală (%)
10.4 Curs		Examen	75%
10.5 Seminar/Laborator		Colocviu	25%
<b>10.6 Standard minim de performanță</b>			
-Cunoașterea structurii și funcțiilor celulei animale. -Identificarea fazelor diviziunii mitotice și meiotice. -Conștientizarea rolului controlului ciclului celular.			

Data completării  
14.09.2021

Titular de curs  
Lector dr. Cristian S. Cimpeanu

Titular de seminar  
Lector dr. Cristian S. Cimpeanu

Data avizării în departament

Director de departament  
Lector dr. Elena Todirascu-Ciornea



## FIȘA DISCIPLINEI

## 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea “Alexandru Ioan Cuza” din Iași
1.2 Facultatea	Facultatea de Biologie
1.3 Departamentul	Biologie
1.4 Domeniul de studii	Biologie
1.5 Ciclul de studii	Master
1.6 Programul de studii / Calificarea	GENETICĂ MOLECULARĂ

## 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	DIAGNOSTIC MOLECULAR						
2.2 Titularul activităților de curs	Sef lucrari Dr. Mirela Mihaela CÎMPEANU						
2.3 Titularul activităților de seminar	Sef lucrari Dr. Mirela Mihaela CÎMPEANU						
2.4 An de studiu	2	2.5 Semestru	1	2.6 Tip de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	OB

\* OB – Obligatoriu / OP – Opțional

## 3. Timpul total estimat (ore pe semestru și activități didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					44
Tutoriat					6
Examinări					4
Alte activități.....					
3.7 Total ore studiu individual					94
3.8 Total ore pe semestru					150
3.9 Număr de credite					6

## 4. Precondiții (dacă este cazul)

4.1 De curriculum	Biochimie, Biologie celulară, Genetica, Microbiologie
4.2 De competențe	Descrierea principalelor componente celulare în corelație cu funcțiile lor. Caracterizarea structurii și funcției acizilor nucleici.

## 5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	Sală de curs dotată cu tabla, computer, videoproiector și software adecvat – Power Point Cursul se desfășoară on site sau/și online folosind platforma Moodle/Microsoft Teams/Cisco Webex, în funcție de evoluția pandemiei COVID-19.
-------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	Sală de curs dotată cu tabla, computer, videoproiector și software adecvat – Power Point On site sau/și online folosind platforma Moodle/Microsoft Teams/Cisco Webex, în funcție de evoluția pandemiei COVID-19.
------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 6. Competențe specifice acumulate

<b>Competențe profesionale</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Operarea cu noțiuni și concepte aprofundate, principiile și metodologiile de lucru caracteristice domeniului de studiu și specializării „Genetică moleculară”.</li><li>2. Investigarea și interpretarea bazei moleculare de organizare și funcționare a materiei vii pentru elaborarea de studii/rapoarte publicabile sau/și aplicabile în plan profesional.</li><li>3. Evaluarea aplicabilității metodelor și tehnicilor de analiză moleculară în laboratoare medicale, industriale și de cercetare.</li><li>4. Utilizarea echipamentelor și instrumentelor de analiză moleculară specifice diferitelor tipuri de laboratoare.</li><li>5. Efectuarea autonomă de determinări moleculare, în situații profesionale specifice laboratoarelor cu profil medical, industrial și de cercetare.</li><li>6. Gestionarea datelor obținute din determinări la nivel molecular în contexte profesionale specifice.</li><li>7. Asigurarea managementului activității de laborator și a calității operațiilor specifice.</li><li>8. Integrarea transdisciplinară a cunoștințelor specifice specializării pentru executarea unor sarcini profesionale complexe.</li></ol>
<b>Competențe transversale</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Aplicarea strategiilor de muncă eficientă în echipă multidisciplinară, pe diverse paliere ierarhice, cu respectarea normelor și valorilor codului de etică profesională.</li><li>2. Dezvoltarea profesională continuă și aplicarea de noi tehnologii de analiză moleculară.</li><li>3. Integrarea în rețele profesionale din domeniu/specializare.</li><li>4. Documentarea în limba română și cel puțin într-o limbă străină, pentru dezvoltarea profesională și personală, prin formare continuă și adaptarea eficientă la noile descoperiri științifice.</li></ol>

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

<b>7.1 Obiectivul general</b>	Familiarizarea studenților cu limbajul și conceptele fundamentale ale unei discipline biologice de specialitate Operarea cu terminologia specific domeniului Utilizarea de modele și algoritmi pentru cunoașterea lumii vii. Integrarea inter- /transdisciplinară a cunoștințelor specifice domeniului.
<b>7.2 Obiectivele specifice</b>	Cunoașterea principalelor tehnici de diagnostic molecular

## 8. Conținut

8.1	Curs (titlurile capitolelor)	Metode de predare (online)	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Generalități și istoric	Prelegerea interactivă, dezbaterile, abordarea euristică, demonstrația, problematizarea, modelarea, etc.	1 ora (1, 2)
2.	Biologia moleculară – noțiuni de bază: I. ADN, ARN, Proteine, Transcriptie, Translație, Genom	Prelegerea interactivă, dezbaterile, abordarea euristică, demonstrația, problematizarea, modelarea, etc.	6 ore (1, 2, 3, 4, 5, 6)



	II. Metode de baza in biologia moleculara: PCR, Electroforeza, Blotting-ul III. Markeri moleculari IV. Principii de baza in izolarea si purificarea ADN-ului		
3.	Metode de studiu a genomului uman - detectia și estimarea linkajului genetic la om - cartarea cromosomilor umani - cartarea locusului unei maladii genetice umane - hărțile fizice ale genomului uman - Proiectul Genomul Uman	Prelegerea interactivă, dezbateră, abordarea euristica, demonstratia, problematizarea, modelarea, etc.	6 ore (1, 2, 3, 4, 5, 6)
4.	Diagnostic genetic: - teste citogenetice - FISH - citogenetica moleculara - diagnostic molecular in oncologie - Imunofenotipare	Prelegerea interactivă, dezbateră, abordarea euristica, demonstratia, problematizarea, modelarea, etc.	8 ore (1, 2, 3, 4, 5, 6)
5.	Diagnostic molecular: - Enzyme-Linked Immunosorbent Assay (ELISA) - Anticorpi monoclonali - DNA fingerprinting - Diagnosticul molecular al maladiilor genetice - Diagnosticul molecular al maladiilor infectioase - Microarray	Prelegerea interactivă, dezbateră, abordarea euristica, demonstratia, problematizarea, modelarea, etc.	5 ore (1, 2, 3, 4, 5, 6)
6.	Terapia genică - metode de terapie genică <i>in vivo</i> - metode de terapie genică <i>ex vivo</i> - sisteme virale de transfer a genelor la om - sisteme nevirale de transfer a genelor la om - acizii nucleici – agenți terapeutici - corecția defectelor genelor cu ajutorul oligonucleotidelor - tehnologia CRISPR	Prelegerea interactivă, dezbateră, abordarea euristica, demonstratia, problematizarea, modelarea, etc.	1 ora (4, 5, 6)
7.	Probleme de etica in manipularea genomului	Prelegerea interactivă, dezbateră, abordarea euristica, demonstratia, problematizarea, modelarea, etc.	1 ora (4, 5, 6)

**Bibliografie**

1. Cîmpeanu M., Cîmpeanu C., Băra I., 2000 – ADN recombinant. Ed. Corson, Iași
2. Glick B.R., Pasternak J.J., 1998 – Molecular Biotechnology – Principles and Applications of Recombinant DNA, 2<sup>nd</sup> ed., ASM Press, Washington D.C., USA
3. Lewin B., 1997 – Genes, 6<sup>th</sup> ed., Oxford University Press, Oxford, New York, Tokyo,
4. Klug W.S., Cummings M.R., 2000 – Concepts of Genetics, 6<sup>th</sup> ed., Prentice Hall, Inc., New Jersey, USA
5. Old R.W., Primrose S.B., 1994 – Principles of Gene Manipulation – An Introduction to Genetic Engineering, 5<sup>th</sup> ed., Blackwell Science, Oxford, UK
6. Watson J.D., Gilman M., Witkowski J., Zoller M., 1992 – Recombinant DNA, 2<sup>nd</sup> ed., Scientific American Books, New York, USA



8.2	Seminar / Laborator (teme principale)	Metode de predare (online)	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Diagnosticul molecular - procedee de diagnostic imunologic - anticorpii monoclonali - sisteme de diagnostic bazate pe analiza acizilor nucleici	Prelegerea interactivă, dezbateră, abordarea euristică, demonstrația, problematizarea, modelarea, studiul de caz etc. Resurse didactice: laptop, videoproiector, etc.	4 ore (1, 2, 3, 4, 5, 6)
2.	Modele animale – transgenice și Knockout pentru studiul unor maladii umane	Prelegerea interactivă, dezbateră, abordarea euristică, demonstrația, problematizarea, modelarea, studiul de caz etc. Resurse didactice: laptop, videoproiector, etc.	4 ore (1, 2, 3, 4, 5, 6)
3.	Modele murine de studiu în oncologie	Prelegerea interactivă, dezbateră, abordarea euristică, demonstrația, problematizarea, modelarea, studiul de caz etc. Resurse didactice: laptop, videoproiector, etc.	4 ore (1, 2, 3, 4, 5, 6)
4.	Era editării genelor: sistemul CRISPR/Cas9	Prelegerea interactivă, dezbateră, abordarea euristică, demonstrația, problematizarea, modelarea, studiul de caz etc. Resurse didactice: laptop, videoproiector, etc.	4 ore (1, 2, 3, 4, 5, 6)
5.	Prezentarea referatelor, realizate de studenți, pe teme oferite de literatura de specialitate	Prelegerea interactivă, dezbateră, abordarea euristică, demonstrația, problematizarea, modelarea, studiul de caz etc. Resurse didactice: laptop, videoproiector etc.	4 ore
6.	Prezentarea referatelor, realizate de studenți, pe teme oferite de literatura de specialitate	Prelegerea interactivă, dezbateră, abordarea euristică, demonstrația, problematizarea, modelarea, studiul de caz etc. Resurse didactice: laptop, videoproiector, etc.	4 ore
7.	Prezentarea referatelor, realizate de studenți, pe teme oferite de literatura de specialitate	Prelegerea interactivă, dezbateră, abordarea euristică, demonstrația, problematizarea, modelarea, studiul de caz etc. Resurse didactice: laptop, videoproiector, etc.	4 ore
<b>Bibliografie</b> 1. Cîmpeanu M., Cîmpeanu C., Băra I., 2000 – ADN recombinant. Ed. Corson, Iași 2. Glick B.R., Pasternak J.J., 1998 – Molecular Biotechnology – Principles and Applications of Recombinant DNA, 2 <sup>nd</sup> ed., ASM Press, Washington D.C., USA 3. Lewin B., 1997 – Genes, 6 <sup>th</sup> ed., Oxford University Press, Oxford, New York, Tokyo, 4. Klug W.S., Cummings M.R., 2000 – Concepts of Genetics, 6 <sup>th</sup> ed., Prentice Hall, Inc., New Jersey, USA 5. Old R.W., Primrose S.B., 1994 – Principles of Gene Manipulation – An Introduction to Genetic Engineering, 5 <sup>th</sup> ed., Blackwell Science, Oxford, UK 6. Watson J.D., Gilman M., Witkowski J., Zoller M., 1992 – Recombinant DNA, 2 <sup>nd</sup> ed., Scientific American Books, New York, USA			

**9. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului**

Cerințele angajatorilor cu privire la pregătirea de specialitate a studenților Facultății de Biologie/programul de studii Genetică moleculară sunt, în sinteză, următoarele: operarea cu noțiuni de specialitate; utilizarea instrumentelor/echipamentelor de cercetare specifice laboratoarelor de specialitate și aplicarea tehnicilor de lucru specifice; informarea, documentarea, prelucrarea și comunicarea informațiilor științifice specifice Geneticii și Biologiei moleculare; rezolvarea de probleme specifice specializării.

Disciplina de față oferă conținut științific relevant și metode de predare de tip formativ, adecvate unui parcurs de studiu privind cunoașterea unor tehnici de analiză specifice biologiei moleculare și capacitatea de a interpreta datele din analizele efectuate, prin care să se răspundă cerințelor angajatorilor în exercitarea următoarelor ocupații: Expert biolog - 213102; Asistent de cercetare în inginerie genetică - 213149; Inspector de specialitate biolog - 213103

**10. Evaluare**

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere în nota finală (%)
10.4 Curs	Explicarea unor noțiuni specifice programului de studii Genetică moleculară.	Examen on line pe platforma Moodle/Microsoft Teams.	75%
10.5 Seminar/Laborator	Explicarea metodelor și tehnicilor de biologie moleculară utilizate în rezolvarea unor probleme specifice – studiu de caz.	Colocviu on line pe platforma Moodle/Microsoft Teams.	25%
<b>10.6 Standard minim de performanță</b>			
-Cunoașterea structurii și funcțiilor materialului genetic. -Conștientizarea rolului materialului genetic. -Cunoașterea principalelor tehnici și metode de diagnostic molecular.			

Data completării  
14.09.2021

Titular de curs  
Sef lucrari Dr. Mirela M. CIMPEANU

Titular de seminar  
Sef lucrari Dr.Mirela M.  
CIMPEANU

Data avizării în departament

Director de departament  
Sef lucrari Dr. Elena TODIRASCU-CIORNEA





## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea “Alexandru Ioan Cuza” din Iași
1.2 Facultatea	Facultatea de Biologie
1.3 Departamentul	Biologie
1.4 Domeniul de studii	Biologie
1.5 Ciclul de studii	MASTERAT II
1.6 Programul de studii / Calificarea	MASTER – GENETICĂ MOLECULARĂ

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Principiile terapiei antimicrobiene						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. univ. dr. habil. Marius ȘTEFAN						
2.3 Titularul activităților de seminar	Prof. univ. dr. Simona Isabela DUNCA						
2.4 An de studiu	II	2.5 Semestru	III	2.6 Tip de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei*	OP

\* OB – Obligatoriu / OP – Opțional

### 3. Timpul total estimat (ore pe semestru și activități didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					40
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					24
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					22
Tutoriat					4
Examinări					4
Alte activități .....					-
3.7 Total ore studiu individual					86
3.8 Total ore pe semestru					150
3.9 Număr de credite					6

### 4. Precondiții (dacă este cazul)

4.1 De curriculum	Microbiologie generală, Microbiologie medicală, Imunologie, Anatomia și igiena omului, Fiziologie animală generală, Biochimie.
4.2 De competențe	Să cunoască structura și funcțiile celulei procariote; principalele categorii de microorganisme patogene; modul de funcționare a sistemului imunitar, noțiuni de anatomia și fiziologia omului, aspecte legate de metabolismul microbial.

**5. Condiții (dacă este cazul)**

<b>5.1</b> De desfășurare a cursului	Sala dotată cu calculator și videoproiector; platforme e-learning (Moodle/ Microsoft Teams); platforme videoconferință (Microsoft Teams, Cisco Webex) – în funcție de evoluția pandemiei COVID-19.
<b>5.2</b> De desfășurare a seminarului/ laboratorului	Sală de lucrări practice dotată cu echipamente de laborator (autoclav, etuvă, termostat, microscop, centrifugă, spectrofotometru, numărător de colonii, boxă cu flux laminar, sticlărie și reactivi specifici de laborator), calculator, acces internet, platforme videoconferință (Microsoft Teams, Cisco Webex) – în funcție de evoluția pandemiei COVID-19.

**6. Competențe specifice acumulate**

<b>Competențe profesionale</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Însușirea aprofundată a cunoștințelor teoretice, metodologice și practice specifice laboratorului <i>Microbiologie</i>.</li><li>2. Evaluarea critică și selectarea corespunzătoare a metodelor analitice folosind criterii corespunzătoare; operarea adecvată a echipamentelor / instrumentelor / materialului biologic din laboratorul de Microbiologie.</li><li>3. Înregistrarea, prelucrarea și interpretarea datelor rezultate din determinările efectuate utilizând metode statistice adecvate; asumarea responsabilității privind rezultatele investigațiilor de laborator.</li><li>4. Efectuarea analizelor microbiologice, cu înțelegerea limitărilor de natură tehnologică și metodologică.</li><li>5. Derularea activităților de cercetare fundamentală sau aplicativă în scopul dezvoltării cunoștințelor din domeniul laboratorului de Microbiologie.</li><li>6. Dezvoltarea capacității de a comunica semnificația rezultatelor investigațiilor de laborator utilizatorilor serviciilor de laborator.</li><li>7. Dobândirea de cunoștințe, abilități și atitudini adecvate pentru a lucra autonom și a lua inițiativă în situații și activități complexe specifice laboratorului <i>Microbiologie</i>.</li></ol>
<b>Competențe transversale</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Aplicarea strategiilor de muncă eficientă și responsabilă, punctualitate și seriozitate pe baza principiilor, normelor și valorilor codului de etică profesională.</li><li>2. Formarea abilităților de lucru în echipă, comunicare orală și scrisă.</li><li>3. Realizarea sarcinilor de lucru în echipă multidisciplinară pe diverse paliere ierarhice, cu respectarea principiilor de bioetică.</li><li>4. Documentarea în limba română și cel puțin într-o limbă de circulație internațională, pentru dezvoltarea profesională și personală conform standardelor în vigoare.</li></ol>

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

<b>7.1</b> Obiectiv general	Cunoașterea aprofundată a modului de acțiune a antibioticelor, mecanismelor rezistenței la substanțele antimicrobiene și principiilor antibioticoterapiei.
<b>7.2</b> Obiective specifice	La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili să: - înțeleagă modul de acțiune al celor mai folosite antibiotice în terapie; - identifice tulpinile microbiene rezistente și multirezistente (MDR) la antibiotice; - explice principiile de bază ale chemoterapiei antimicrobiene; - opereze într-un laborator de analize/de cercetare cu utilizarea adecvată a metodologiei și echipamentelor specifice; - utilizeze un limbaj științific specific domeniului biologic.

**8. Conținut**

<b>8.1</b>	<b>Curs</b>	<b>Metode de predare</b>	<b>Observații</b>
------------	-------------	--------------------------	-------------------



			(ore și referințe bibliografice)
1.	Terapia antimicrobiană - între necesitate și posibilitate. Antibiotice: definiție, biosinteză, microorganisme producătoare.	Prelegerea Conversația Explicația Prelegerea	<b>2 ore</b> 2, 3, 4,
2.	Clasificarea substanțelor antimicrobiene: antivirale, antibacteriene, antifungice.	Prelegerea Explicația Demonstrarea	<b>3 ore</b> 2, 3, 4, 9,
3.	Spectru de acțiune. Eficiență. Mecanisme de acțiune ale antibioticelor.	Prelegerea Explicația Demonstrarea	<b>2 ore</b> 2, 3, 4, 8, 9, 10
4.	Principii de administrare a antibioticelor. Strategia utilizării antibioticelor.	Prelegerea Explicația Demonstrarea Studiul de caz	<b>2 ore</b> 2, 3, 4, 5, 8, 9
5.	Rezistența la antibiotice: definiție, incidență, semnificație.	Prelegerea Explicația Demonstrarea	<b>2 ore</b> 2, 3
6.	Mecanisme de rezistență. Evoluția rezistenței la agenți antiinfecțioși.	Prelegerea Explicația Demonstrarea	<b>2 ore</b> 2, 3, 4
7.	Rezistența naturală și dobândită.	Prelegerea Explicația Demonstrarea	<b>2 ore</b> 2, 3, 4,
8.	Microorganisme cu importanță clinică rezistente la antibiotice.	Prelegerea Conversația Explicația Demonstrarea	<b>2 ore</b> 6, 7, 8
9.	Strategii de combatere a rezistenței la antibiotice.	Prelegerea Explicația Demonstrarea Studiul de caz	<b>2 ore</b> 8, 11
10.	Noi categorii de agenți antimicrobieni. Selectarea agenților antimicrobieni.	Prelegerea Explicația Demonstrarea	<b>3 ore</b> 1, 5, 6, 9, 10, 11
11.	Terapii combinate. Limitări ale combinației de antibiotice. Chemoprofilaxie. Imunomodulatori.	Prelegerea Conversația Explicația Demonstrarea Studiul de caz	<b>2 ore</b> 1, 5, 6, 8, 9
12.	Eșecul terapeutic asociat cu multirezistența. Reacții adverse la agenții antimicrobieni.	Prelegerea Conversația Explicația Demonstrarea Studiul de caz	<b>2 ore</b> 1, 5, 6, 8, 9
13.	Aspecte moleculare ale chemoterapiei.	Prelegerea Conversația Explicația Demonstrarea	<b>2 ore</b> 6, 11

**Bibliografie**

1. Benea, E.O., Popescu, C., Popescu, G.A., 2012 – Ghidul Angelescu – *Terapie antimicrobiană*, Ed. Houston NPA, București.
2. Buiuc, D., Neaguț, M., 2017 - *Tratat de microbiologie clinică*, ed a III-a, Ed. Medicală, București.
3. Buiuc, D., 1992 - *Microbiologie medicală*, Ed. Didactică și Pedagogică, București.
4. Buiuc, D., 2003 - *Microbiologie medicală - ghid pentru studiul și practica medicinei*. Ed. "GR.T. Popa", Iași.
5. Dyar, O.J. Huttner, B., Schouten, J. Pulcini, C., 2017 - What is antimicrobial stewardship ? *Clinical Microbiology and Infection*, **23**: 793-798.
6. Gilbert, D.N., Moellering, R.C.Jr, Eliopoulos, G.M., Chambers, H.F., Saag, M.S., 2010 - *The Sanford Guide to Antimicrobial Therapy*, 40<sup>th</sup> ed. Sperryville, VA: Antimicrobial Therapy, Inc.
7. Kayser, F.H., Bienz, K.A., Eckert, J., 2011 - *Medical microbiology*, Ed. Thieme Publisher.
8. Moore, L.S.P., Hatcher, J.C., 2019 - *Infectious Diseases, Microbiology and Virology*, Ed. Cambridge University Press.
9. Ruta, S., Cernescu, C., 2003. *Medicamente antivirale*, Ed. Universitară "Carol Davila".
10. Sarbu, L.G., Bahrin, L.G., Babii, C., Stefan, M., Birsa, M.L., 2019 - Synthetic flavonoids with antimicrobial activity: a review, *J. Appl. Microbiol.* **127**(5): 1282-1290.
11. Slack, R.C.B., 2012 - Strategy of antimicrobial chemotherapy. In *Medical Microbiology (18<sup>th</sup> Edition)* (eds. Greenwood D., Barer M., Slack R., Irving W.), chapter 67: 697-70, Ed. Churchill Livingstone.

8.2	Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	<b>Rolul laboratorului clinic în inițierea și monitorizarea terapiei antimicrobiene.</b>	Explicația Conversația Problematizarea	<b>2 ore</b> 2, 7, 9, 10, 11
2.	<b>Standardizarea testelor de sensibilitate.</b> Standardele CLSI și EUCAST.	Explicația Conversația Problematizarea Studiul de caz	<b>2 ore</b> 2, 7, 9, 10, 11
3.	<b>Testarea sensibilității la antibiotice: teste calitative</b> Antibiograma difuzimetrică. Metode speciale de testare a sensibilității unor bacterii: testarea stafilococilor, streptococilor, pneumococilor, enterococilor, hemofililor, gonococilor și meningococilor. Testarea β-lactamazelor.	Explicația Conversația Problematizarea Demonstrarea	<b>4 ore</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
4.	<b>Determinarea sensibilității la antibiotice: tehnici cantitative</b> Determinarea concentrației minime inhibitorii (CMI): Tehnica diluțiilor în agar. Tehnica diluțiilor în bulion. Testul E.	Explicația Conversația Problematizarea Demonstrarea	<b>4 ore</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
5.	<b>Determinarea CMB/CMF folosind micrometoda diluțiilor seriate.</b>	Explicația Conversația Problematizarea Demonstrarea Experimentul	<b>4 ore</b> 2, 4, 5, 6, 7
6.	<b>Compuși chimici și naturali</b> - Analiza dezvoltării unei culturi bacteriene în prezența unor substanțe antimicrobiene.	Explicația Conversația Problematizarea	<b>4 ore</b> 2, 3, 9



		Demonstrarea Experimentul	
7.	<b>Determinarea viabilității celulare în prezența unor substanțe cu efect antimicrobian.</b>	Explicația Conversația Problematizarea Demonstrarea Experimentul Studiul de caz	<b>3 ore</b> 1, 2, 5
8.	<b>Evaluarea formării biofilmelor microbiene în prezența unor antibiotice.</b>	Explicația Conversația Problematizarea Demonstrarea Experimentul Studiul de caz	<b>4 ore</b> 1, 8
9.	<b>Prezentarea compartimentului diagnostic Microbiologie al Laboratorului medical Praxis Iași.</b>	Studiul de caz	<b>4 ore</b>

#### Bibliografie

1. Babii, C., Mihalache, G., Bahrin, L.G., Neagu, A.N., Gostin, I., Mihai, C.T., Sarbu, L.G., Birsa, L.M., Stefan, M., 2018 - *A novel synthetic flavonoid with potent antibacterial properties: In vitro activity and proposed mode of action*, PLOS ONE, 1-15.
2. Buiuc, D., Negut, M., 2017 - *Tratat de microbiologie clinică*, ed. a III-a, Ed. Medicală, București.
3. Dunca, S., Ailiesei, O., Nimițan, E., Ștefan, M., 2007 - *Microbiologie aplicată*, Ed. Casa Editorială Demiurg, Iași.
4. Mahon, C.R., Lehman, D.C., 2019 - *Textbook of diagnostic microbiology*, 6<sup>th</sup> ed., Ed. Elsevier Saunders.
5. Ordeanu, V., Radu Popescu, M.A., Băncescu, G., Sandulovici, R., Mircioiu, C., 2010 - *Elemente de microbiologie farmaceutică*, ed. a II-a, Ed. Universitară "Carol Davila" București.
6. Poiată, A., 2004 – *Microbiologie farmaceutică*, Ed. Cermei, Iași.
7. Popa, I., M., 2004 - *Diagnosticul de laborator în microbiologie*, Ed. INFO Medica, București.
8. Versalovic, J., 2010 - *Manual of Clinical Microbiology*, 10<sup>th</sup> ed., Ed. ASM Press.
9. CLINICAL LABORATORY STANDARDS INSTITUTE, 2012, *Performance standards for antimicrobial disk susceptibility tests*. Document M2-A/. CLSI, Wayne, PA.
10. [www.eucast.org/expert\\_rules\\_and\\_intrinsic\\_resistance/](http://www.eucast.org/expert_rules_and_intrinsic_resistance/) - *The European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing*.
11. [www.rivm.nl/earss](http://www.rivm.nl/earss) - *European Antimicrobial Resistance Surveillance System*

#### 9. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Promovarea acestei discipline asigură absolventului capacitatea selectării metodelor, utilizării adecvate a echipamentelor, interpretării și analizei rezultatelor investigațiilor specifice *Microbiologiei*. Asociațiile profesionale și angajatorii consideră aceste capacități indispensabile activităților realizate de către un absolvent al studiilor masterale în laboratoarele de cercetare/industriale.

#### 10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere în nota finală (%)
10.4 Curs	- însușirea informațiilor; - utilizarea corectă a terminologiei de specialitate;	Examen Examen scris (on line) - folosind platforme e-	75 %



	- capacitatea de exprimare clară, persuasivă.	learning (Moodle/ Microsoft Teams); platforme videoconferință (Microsoft Teams, Cisco Webex) – în funcție de evoluția pandemiei COVID-19	
<b>10.5 Seminar / Laborator</b>	- utilizarea echipamentelor; - efectuarea analizelor de laborator; - dobândirea deprinderilor practice; - manifestarea responsabilității în efectuarea sarcinilor de lucru.	Colocviu oral și scris (on line) – folosind platforme e-learning (Moodle/ Microsoft Teams); platforme videoconferință (Microsoft Teams, Cisco Webex) – în funcție de evoluția pandemiei COVID-19	25 %
<b>10.6 Standard minim de performanță:</b>  - să înțeleagă principiile de bază ale utilizării antibioticelor; - să explice mecanismele rezistenței la antibiotice; - să utilizeze corect terminologia specifică disciplinei; - să selecteze adecvat metodologia de lucru și să opereze corect echipamente din laboratorul de Microbiologie.  *** Evaluarea cunoștințelor și competențelor dobândite de studenți se realizează conform articolului 144 al.(3) din Legea Educației Naționale, prin note întregi de la 10 la 1, nota 5 certificând dobândirea competențelor minime aferente disciplinei și promovarea examenului. Obținerea notei de trecere la verificarea cunoștințelor și competențelor dobândite de studenți la lucrările practice, în cadrul verificărilor pe parcurs sau colocviu, este condiție obligatorie pentru prezentarea la examenul final (sumativ), respectiv condiție preliminară de care depinde promovabilitatea.			

Data completării

Titular de curs

Titular de seminar / laborator

Prof. univ. dr. habil. **Marius ȘTEFAN**Prof. univ. dr. **Simona Isabela DUNCA**

Data avizării în departament

Director de departament

Șef lucr. dr. **Elena TODIRAȘCU CIORNEA**



## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea “Alexandru Ioan Cuza” din Iași
1.2 Facultatea	Facultatea de Biologie
1.3 Departamentul	Biologie
1.4 Domeniul de studii	Biologie
1.5 Ciclul de studii	Master
1.6 Programul de studii / Calificarea	Genetică moleculară

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Hematologie, hemostază și transfuzii						
2.2 Titularul activităților de curs	Șef lucr. dr. Gabriela DUMITRU						
2.3 Titularul activităților de seminar	Șef lucr. dr. Gabriela DUMITRU						
2.4 An de studiu	II	2.5 Semestru	I	2.6 Tip de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei*	OP

\* OB – Obligatoriu / OP – Opțional

### 3. Timpul total estimat (ore pe semestru și activități didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 laborator	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					40
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					26
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					20
Tutoriat					4
Examinări					4
Alte activități .....					
3.7 Total ore studiu individual					94
3.8 Total ore pe semestru					150
3.9 Număr de credite					6

### 4. Precondiții (dacă este cazul)

4.1 De curriculum	Hematologie; Imunobiologie; Fiziologie animală
4.2 De competențe	<ul style="list-style-type: none"><li>• Să identifice compoziția sângelui și morfologia elementelor celulare sanguine</li><li>• Să explice metabolismul și funcțiile eritrocitelor, precum și afecțiunile asociate elementelor celulare sanguine</li></ul>

### 5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	Sala dotată cu videoprojector și calculator.  Computer cu camera web și microfon + conexiune la internet (curs on-line pe platforma Microsoft Teams/ Moodle/ Cisco Webex, în funcție de evoluția pandemiei COVID-19).
-------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------





5.2 De desfășurare a seminarului/ laboratorului	Sala dotată cu videoproiector și calculator; Laboratorul de Fiziologia animalelor.  Laboratorul se desfășoară <i>on site</i> sau/și <i>online</i> pe platforma Microsoft Teams/ Moodle/ Cisco Webex, în funcție de evoluția pandemiei COVID-19.
----------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Operarea cu noțiuni și concepte aprofundate, principiile și metodologiile de lucru caracteristice domeniului de studiu și specializării „Genetică moleculară”.</li><li>2. Evaluarea aplicabilității metodelor și tehnicilor de analiză hematologică în laboratoare medicale.</li><li>3. Însușirea aprofundată a cunoștințelor teoretice, metodologice și practice specifice laboratorului de analize medicale.</li><li>4. Evaluarea aplicabilității metodelor și tehnicilor de hematologie în laboratoare medicale.</li><li>5. Utilizarea echipamentelor și instrumentelor de analiză hematologică, specifice diferitelor tipuri de laboratoare medicale.</li><li>6. Dobândirea de cunoștințe, abilități și atitudini adecvate pentru a lucra autonom și a lua inițiativă în situații și activități complexe specifice laboratorului bio-medical.</li><li>7. Gestionarea datelor obținute din determinări hematologice în contexte profesionale specifice.</li><li>8. Asigurarea managementului activității de laborator și a calității operațiilor specifice.</li><li>9. Integrarea transdisciplinară a cunoștințelor specifice specializării pentru executarea unor sarcini profesionale complexe.</li></ol>
Competențe transversale	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Aplicarea cu profesionalism a strategiilor de muncă eficientă și responsabilă, punctualitate și seriozitate în raport cu principiile, normele și valorile codului de etică profesională.</li><li>2. Realizarea sarcinilor de lucru în echipă multidisciplinară pe diverse paliere ierarhice, cu respectarea principiilor de bioetică.</li><li>3. Parcurgerea dezvoltării profesionale continue în scopul completării cunoștințelor și abilităților profesionale în acord cu cele mai noi informații din domeniul bio-medical.</li><li>4. Utilizarea adecvată a limbajului specific în comunicarea cu mediile profesionale diferite; comunicarea orală și în scris a rezultatelor obținute sub formă de rapoarte, prezentări sau publicații în mediile științifice naționale sau internaționale.</li></ol>

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

7.1 Obiectivul general	<ul style="list-style-type: none"><li>- Asimilarea de către studenți a unor noțiuni din domeniul hematologiei legate de: afecțiunile asociate elementelor celulare sanguine, fiziologia hemostazei, anomaliile procesului de coagulare a sângelui, transfuzia sanguină.</li><li>- Dobândirea de cunoștințe teoretice și practice necesare corelării procedurilor de diagnostic hematologic cu interpretarea rezultatelor de laborator.</li></ul>
7.2 Obiectivele specifice	La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili să: <ol style="list-style-type: none"><li>1. Să identifice și să descrie caracteristicilor morfologice ale celulelor sanguine.</li><li>2. Să explice mecanismele procesului de coagulare și fibrinoliză.</li><li>3. Să-și însușescă principalele teste cu valoare de diagnoză în transfuziile de sânge.</li><li>4. Să utilizeze un limbaj științific specific hematologiei.</li><li>5. Să demonstreze practic metodele folosite în testele hematologice.</li><li>6. Să coreleze datele de laborator cu cele clinice, în vederea identificării condițiilor hematologice normale și patologice la pacienți.</li><li>7. Să evalueze datele de laborator în vederea recunoașterii unor probleme procedurale și tehnice, a erorilor apărute și a statusului normal și patologic.</li></ol>

**8. Conținut**

<b>8.1</b>	<b>Curs</b>	<b>Metode de predare</b>	<b>Observații</b> (ore și referințe bibliografice)
1.	Structura și rolul fiziologic al țesutului sanguin. Caracteristicile generale ale sângelui.	expunerea sistematică, conversația	<b>2 ore</b> 8
2.	Morfologia și cinetica celulelor sanguine	expunerea sistematică, conversația	<b>2 oră</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
3.	Sinteza și degradarea hemoglobinei; statusul fierului. Hemoglobinopatiile și talasemia	expunerea sistematică, conversația, explicația	<b>2 ore</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
4.	Absorbția, transportul și depozitarea fierului în organism: - importanța fierului din alimentație - necesarul de fier - transportul și depozitarea fierului	expunerea sistematică, conversația, problematizarea	<b>2 ore</b> 3, 9
5.	Anemiile: clasificare, simptomatologie, patogeneză și investigații de laborator	expunerea sistematică, conversația,	<b>5 ore</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9
4.	Hematologie oncologică: simptomatologie, patogeneză și investigații de laborator (leucemii; boli mieloproliferative; mielomul multiplu; sindromul mielodisplastic)	expunerea sistematică, conversația, explicația	<b>5 ore</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11
5.	Fiziologia hemostazei (rolul vaselor de sânge; trombocitele; factorii de coagulare; sistemul fibrinolitic și inhibitorii coagulării)	expunerea sistematică, conversația	<b>2 ore</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10
6.	Anomalii ereditare și dobândite ale procesului de coagulare a sângelui (anomalii plachetare și fibrinogene; hemofilia; trombofilia)	expunerea sistematică, conversația	<b>2 ore</b> 1, 2, 3, 4, 5, 7, 9
7	Factorii de risc homeostatic pentru ateroscleroză și boli cardiovasculare	expunerea sistematică, conversația, problematizarea	<b>2 ore</b> 1, 2, 3, 4, 5, 7, 9, 11
8.	Diagnosticul de laborator al trombozelor și terapiile anticoagulante și antiplachetare	expunerea sistematică, conversația	<b>2 ore</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9
9.	Tranfuzia sanguină - teste și diagnostic de laborator (criterii de selecție ale donatorilor pentru transfuzia de sânge; anticorpi plachetari; recunoașterea markerilor celulari folosind anticorpi monoclonali; plasmafereza)	expunerea sistematică, conversația, explicația	<b>2 ore</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10

**Bibliografie**

- Berger D.P., Engelhardt M., Henß H., Mertelsmann R., Andreeff M., Koziner B., Messner H.A., Thatcher N. (Eds.), 2008 - *Concise Manual of Hematology and Oncology*, Springer
- Ciesla B., 2017- *Hematology in practice*, F. A. Davis Company, 402, ISBN-13: 978-0-8036-1526-7
- Ghiuru R., Gvarilescu C.M., 2005 - Paraschiv C., *Curs de semiologie și patologie medicală. Hematologie*, Ed. Univ. de Medicină și Farmacie „Gr. T. Popa” Iași
- Guyton A.C., 2006 - *Textbook of Medical Physiology*. W.B. Saunders Comp., Philadelphia, London, Toronto, Tokyo



5. Hoffman R., Benz E., Silberstein L., Heslop H., Weitz J., Anastasi J., 2017 - *Hematology, Principles and Practice*, Elsevier, ISBN: 9780323357623
6. Hoffbrand V.A., Vyas P., Campo E., Haferlach T., Gmez K., 2019 - *Color Atlas of Clinical Hematology. Molecular and Cellular basis of diseases*, Fifth Edition, John Wiley and Sons Ltd.
7. Lupu R.M., 2004 - *Hematologie clinică*, Ed. Carol Davila, București
8. Misăilă C., Comănescu G., 1999 - *Elemente de hematologie generală*, Ed. Corson, Iași
9. Popescu Mut D., 2003 - *Hematologie clinică. Note de curs*, Ed. Medicală, București
10. Provan D., Baglin T., Dokal I., de Voos J., 2015 - *Oxford Handbook of Clinical Hematology*, Fourth Edition, Oxford University Press
11. Stoica V., Scripcariu V., 2018 - *Compendiu de specialități medico-chirurgicale*, Vol. I, Ed. Medicală, București

8.2	Laborator / Seminar	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Numărarea elementelor figurate ale sângelui (globule roșii - RBC și albe - WBC)	experimentul, demonstrația, observația, exercițiul	<b>4 ore</b> 1, 2, 4, 6, 7
2.	Tehnica flowcitică și formula leucocitară	prelegerea interactivă, conversația euristică	<b>2 ore</b> 1, 4, 7
3.	Determinarea principalilor indicatori hematologici (hemoglobină - HGB, hematocrit – HCT) și a constantelor eritrocitare (MCV, MCH, MCHC)	experimentul, demonstrația, observația, exercițiul	<b>4 ore</b> 2, 4, 5, 6, 7
4.	Studiul elementelor celulare pe frotiul din sângele periferic	experimentul, demonstrația, observația	<b>2 ore</b> 4, 7
5.	Viteza de sedimentare a hematiilor (VSH)	experimentul, demonstrația, observația	<b>2 ore</b> 4, 6, 7
6.	Explorarea hemostazei primare: determinarea timpului de sângerare și a timpului global de coagulare. Studiul factorului von Willebrand. Teste de agregare și aderență plachetară	experimentul, demonstrația, observația, exercițiul	<b>2 ore</b> 4, 6
7.	Explorarea hemostazei secundare: timpul de protrombină - PT (timpul Quick, INR) și timpul de tromboplastină parțial activat - APTT	expunerea, conversația euristică	<b>2 ore</b> 4, 7
8.	Funcțiile trombocitelor	prelegerea interactivă, conversația euristică, observația	<b>2 ore</b> 4, 7
9.	Teste de trombofilie	prelegerea interactivă, conversația euristică, observația	<b>2 ore</b> 4, 7
10.	Determinarea grupelor sanguine și importanța lor în transfuziile de sânge. Determinarea factorului Rhesus	experimentul, demonstrația, observația, exercițiul	<b>2 ore</b> 2, 6
11.	Analize uzuale în laboratorul clinic de hematologie	expunerea, conversația euristică, problematizarea	<b>2 ore</b> 1, 3
12.	Verificarea cunoștințelor practice		<b>2 ore</b>

**Bibliografie**

1. Harmening M.D., 1997 - *Clinical Hematology and Fundamentals of Hemostasis*, Third Edition, F.A. Davis Company
2. Hritcu L., 2012 - *Fiziologie animală experimentală*, Ed. Universității „Alexandru Ioan Cuza” Iași
3. Ioniță H., 2001 - *Ghid de hematologie clinică*, Ed. Mirton, București
4. McKenzie S.B., Williams L., 2014 - *Clinical Laboratory Hematology* (3rd Edition), Pearson, 1040, ISBN-10: 0133076016
5. Misăilă C., Comănescu G., 1999 - *Elemente de hematologie generală*, Ed. Corson, Iași
6. Misaila C., Dumitru G., 2010 - *Fiziologia animalelor și a omului. Lucrări practice*, Ed. Tehnopress, Iași
7. Turgeon M.L., 2005 - *Clinical Hematology, Theory and Procedures*, Fourth Edition, Lippincott Williams and Wilkins

**9. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului**

Cerințele angajatorilor cu privire la pregătirea de specialitate a studenților Facultății de Biologie/programul de studii Genetică moleculară sunt, în sinteză, următoarele: operarea cu noțiuni de specialitate; utilizarea instrumentelor/echipamentelor de cercetare specifice laboratoarelor de specialitate și aplicarea tehnicilor de lucru specifice; informarea, documentarea, prelucrarea și comunicarea informațiilor științifice specific *Hematologiei*; rezolvarea de probleme specifice specializării. Disciplina de față oferă conținut științific relevant și metode de predare de tip formativ, adecvate unui parcurs de studiu privind cunoașterea unor tehnici de analiză specifice domeniului biologie și capacitatea de a interpreta datele din analizele efectuate, prin care să se răspundă cerințelor angajatorilor în exercitarea următoarelor ocupații: Expert biolog - 213102; Asistent de cercetare în inginerie genetică - 213149; Inspector de specialitate biolog - 213103

**10. Evaluare**

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere în nota finală (%)
10.4 Curs	Corectitudinea și complexitatea cunoștințelor acumulate	Examen scris <i>on site</i> sau <i>on line</i> pe platforma Microsoft Teams/Moodle în funcție de evoluția pandemiei COVID-19.	70%
10.5 Seminar / Laborator	Demonstrarea însușirii metodelor și tehnicilor din practica hematologică	Test de verificare a cunoștințelor <i>on site</i> sau <i>on line</i> pe platforma Moodle/Microsoft Teams/Cisco Webex, în funcție de evoluția pandemiei COVID-19.	30%
<b>10.6 Standard minim de performanță</b> Utilizarea corectă a terminologiei specifice disciplinei. Formarea unor deprinderi practice specifice laboratorului de hematologie.			

Data completării  
15.09.2021

Titular de curs  
Șef lucr. dr. Gabriela DUMITRU

Titular de seminar  
Șef lucr. dr. Gabriela DUMITRU

Data avizării în departament

Director de departament  
Șef lucr. dr. Elena TODIRAȘCU-CIORNEA



## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea “Alexandru Ioan Cuza” din Iași
1.2 Facultatea	Facultatea de BIOLOGIE
1.3 Departamentul	BIOLOGIE
1.4 Domeniul de studii	BIOLOGIE
1.5 Ciclul de studii	II
1.6 Programul de studii / Calificarea	GENETICA MOLECULARĂ

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	APLICAȚII ALE INGINERIEI GENETICE ÎN INDUSTRIE ȘI MEDICINĂ						
2.2 Titularul activităților de curs	SMARANDA VÂNTU						
2.3 Titularul activităților de seminar	SMARANDA VÂNTU						
2.4 An de studiu	II	2.5 Semestru	III	2.6 Tip de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei*	OB

\* OB – Obligatoriu / OP – Opțional

### 3. Timpul total estimat (ore pe semestru și activități didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care: 3.2 curs	1	3.3 seminar	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	42	din care: 3.5 curs	14	3.6 seminar	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					25
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					25
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					48
Tutoriat					8
Examinări					2
Alte activități .....					
3.7 Total ore studiu individual					108
3.8 Total ore pe semestru					150
3.9 Număr de credite					6

### 4. Precondiții (dacă este cazul)

4.1 De curriculum	
4.2 De competențe	

### 5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	Sală de curs dotată cu videoproiector și laptop; platforme e-learning (Moodle/ Microsoft Teams); platforme videoconferință (Microsoft Teams, Cisco Webex) – în funcție de evoluția pandemiei COVID-19.
-------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



5.2 De desfășurare a seminarului/ laboratorului	Sală de lucrări practice dotată cu echipamente de laborator (autoclav, etuvă, microscop, boxă cu flux laminar, sticlărie și reactivi specifici de laborator; platforme videoconferință (Microsoft Teams, Cisco Webex) – în funcție de evoluția pandemiei COVID-19.
----------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Operarea cu noțiuni și concepte aprofundate, principii și metodologii de lucru caracteristice domeniului de studiu și specializării „Genetică moleculară”.</li><li>2. Investigarea și interpretarea bazei moleculare de organizare și funcționare a materiei vii pentru elaborarea de studii/rapoarte publicabile sau/și aplicabile în plan profesional.</li><li>3. Evaluarea aplicabilității metodelor și tehnicilor de analiză moleculară în laboratoare medicale, industriale și de cercetare.</li><li>4. Utilizarea echipamentelor și instrumentelor de analiză moleculară specifice diferitelor tipuri de laboratoare.</li><li>5. Efectuarea autonomă de determinări la nivel molecular, în situații profesionale specifice laboratoarelor cu profil medical, industrial și de cercetare.</li><li>6. Gestionarea datelor obținute din determinări la nivel molecular în contexte profesionale specifice.</li><li>7. Asigurarea managementului activității de laborator și a calității operațiilor specifice.</li><li>8. Integrarea transdisciplinară a cunoștințelor specifice specializării pentru executarea unor sarcini profesionale complexe.</li></ol>
Competențe transversale	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Aplicarea strategiilor de muncă eficientă în echipă multidisciplinară, pe diverse paliere ierarhice, cu respectarea normelor și valorilor codului de etică profesională.</li><li>2. Dezvoltarea profesională continuă și aplicarea de noi tehnologii de analiză moleculară.</li><li>3. Integrarea în rețele profesionale din domeniu/specializare.</li></ol>

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

7.1 Obiectivul general	Prezentarea particularităților structurale și funcționale ale sistemelor cultivate „in vitro”
7.2 Obiectivele specifice	La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili să: <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Explice structura și funcțiile organismelor vii pe baze celulare și moleculare</li><li>▪ Utilizeze modele experimentale (celule, tesuturi, organe) pentru cunoașterea particularităților structurale și funcționale ale sistemelor cultivate „in vitro”</li><li>▪ Prezinte avantajele practice ale metodelor neconvenționale</li></ul>

## 8. Conținut

8.1	Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
-----	------	-------------------	------------------------------------------------





1.	Plantele- sursa alternativa de materii prime	Expunere, problematizare, modelare	2 ore 8
2.	Aplicații ale ingineriei genetice în industria alimentară	Expunere Explicație Dezbatere Conversație	2 ore 2
3.	Aplicații ale ingineriei genetice în industria chimică	Expunere Explicație Dezbatere Conversație	2 ore 7
4.	Aplicații ale ingineriei genetice în industria farmaceutica- substante antivirale, antibacteriene, antitumorale	Explicație Problematizare	2 ore 1, 2, 4, 6
5.	Plantele- sisteme de producere a unor proteine animale folosite in diagnosticarea sau terapia unor boli	Expunere Explicație Dezbatere Conversație	2 ore 7, 8
6.	Culturi de celule vegetale- Utilizarea plantelor medicinale in valorificarea metabolitilor secundari cu valoare farmaceutica	Expunere Explicație Dezbatere Conversație	2 ore 3
7.	Culturi de organe vegetale- Utilizarea plantelor medicinale in valorificarea metabolitilor secundari cu valoare farmaceutica	Explicație Dezbatere Conversație	2 ore 8

### Bibliografie

1. JAIN, M.S., SAXENA, P. K. 2009. Methods in Molecular Biology, Protocols for In Vitro Cultures and Secondary Metabolite Analysis of Aromatic and Medicinal Plants, vol. 547, Springer Science
2. JULSIG, M. K., QUAX, W. J., KAYSER, O. 2007. The Engineering of Medicinal Plants: Prospects and Limitations of Medicinal Plant Biotechnology, in *Medicinal Plant Biotechnology. From Basic Research to Industrial Applications* Edited by Oliver Kayser, Wim J. Quax
3. KAYSER, O., QUAX, W.I.(2007)- Medicinal Plant Biotechnology. From Basic Research to Industrial Applications
4. LATA, H., MIZUNO, C.S., MORAES, R.M. 2009. The Role of Biotechnology in the Production of the Anticancer Compound Podophyllotoxin S. Mohan Jain and Praveen K. Saxena (eds.), *Methods in Molecular Biology, Protocols for In Vitro Cultures and Secondary Metabolite Analysis of Aromatic and Medicinal Plants, Humana Press*
5. MAYER, R. A., SERGIOS, P. A., COONAN, K., O'BRIEN, L. 1992. Trichosanthin treatment of HIV-induced immune dysregulation. *Eur. J. Clin. Invest.* 22: 113-122
6. NAVIA-OSORIO, A., GARDEN, H., CUSIDO, R.M., PALAZON, J., ALFERMANN, A.W., PINOL, M.T. 2002. Taxol and baccatin III production in suspension cultures of *Taxus baccata* and *Taxus wallichiana* in an airlift bioreactor. *J. Plant Physiol.* 159: 97–102.Oliver Kayser,Wim J. Quax(2007)- Medicinal Plant Biotechnology. From Basic Research to Industrial Applications
7. SRIVASTAVA, P.S., Narula, A., SRIVASTAVA,S. (2004)-Plant Biotechnology and Molecular Markers, Kluwer Academic Publishers, New Delhi, India
8. VĂNTU, S.(2005)- Culturi de celule și țesuturi vegetale în biotehnologie, Edit. Univ. „Al. I. Cuza”, Iași



8.2	Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Metode neconvenționale de obținere a <b>alcaloizilor izochinolinici (morfina, codeina, tebaina)</b> la specii vegetale din familia Papaveraceae	Explicație Problematizare	2 ore 5
2.	Metode neconvenționale de obținere a <b>alcaloizilor tropanici (scopolamina și hiosciamina)</b> la specii vegetale din familia Solanaceae- Modele	Explicație Conversație euristică Demonstrație Experimentul	2 ore 1
3.	Alternative neconvenționale ale obținerii <b>alcaloizilor indolici</b>	Explicație Conversație euristică Demonstrație Problematizare	2 ore 1
4.	Producerea biotehnologică a compusilor antitumorali ( <b>camptothecina</b> ),	Explicație Conversație euristică Demonstrație Problematizare	2 ore 1, 2
5.	Producerea biotehnologică a compusilor antitumorali ( <b>taxolul</b> )	Explicație Conversație euristică Demonstrație Problematizare	2 ore 1, 2, 4
6.	Producerea biotehnologică a compusilor antitumorali <b>podophilotoxina</b>	Explicație Conversație euristică Demonstrație Problematizare	2 ore 1, 2
7.	Producerea biotehnologică a compusilor antitumorali – <b>vincristina, vinblastina</b>	Explicație Conversație euristică Demonstrație Experimentul	2 ore 1, 2
8.	Producerea biotehnologică a compusilor antitumorali- <b>poliamine</b>	Explicație Conversație euristică Demonstrație Problematizare	2 ore 1
9.	Producerea biotehnologică a <b>terpenelor și flavonelor</b> la Ginkgo biloba	Explicație Conversație euristică Demonstrație Problematizare	2 ore 1
10.	Producerea biotehnologică a compusilor aromatici și a uleiurilor esențiale ( <b>terpene, monoterpene, sesquiterpene</b> )	Explicație Conversație euristică Demonstrație Problematizare	2 ore 1
11.	Producerea biotehnologică a <b>glicozidelor cardiotonice (Digitalis</b>	Explicație Conversație euristică	2 ore 1



	<i>purpurea, D. lanata)</i>	Demonstrație Problematizare	1, 5
12.	Producerea biotehnologică a <b>anticorpilor</b> cu ajutorul plantelor	Explicație Conversație euristică Demonstrație Problematizare	2 ore 1, 3
13.	Producerea biotehnologică a <b>artemisininei</b>	Explicație Conversație euristică Demonstrație Problematizare	2 ore 1
14.	Producerea biotehnologică a <b>chininei</b>	Explicație Conversație euristică Demonstrație Problematizare	2 ore 1

**Bibliografie**

1. KAYSER, O., QUAX, W.I.(2007)- Medicinal Plant Biotechnology. From Basic Research to Industrial Applications
2. LATA, H., MIZUNO, C.S., MORAES, R.M. 2009. The Role of Biotechnology in the Production of the Anticancer Compound Podophyllotoxin S. Mohan Jain and Praveen K. Saxena (eds.), *Methods in Molecular Biology, Protocols for In Vitro Cultures and Secondary Metabolite Analysis of Aromatic and Medicinal Plants*, Humana Press
3. MAYER, R. A., SERGIOS, P. A., COONAN, K., O'BRIEN, L. 1992. Trichosanthin treatment of HIV-induced immune dysregulation. *Eur. J. Clin. Invest.* 22: 113-122
4. NAVIA-OSORIO, A., GARDEN, H., CUSIDO, R.M., PALAZON, J., ALFERMANN, A.W., PINOL, M.T. 2002. Taxol and baccatin III production in suspension cultures of *Taxus baccata* and *Taxus wallichiana* in an airlift bioreactor. *J. Plant Physiol*, 159: 97–102. Oliver Kayser, Wim J. Quax(2007)- Medicinal Plant Biotechnology. From Basic Research to Industrial Applications
5. VĂNTU, S.(2005)- Culturi de celule și țesuturi vegetale în biotehnologie, Edit. Univ. „Al. I. Cuza”, Iași

**9. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului**

213136 cercetător în biologie, 213137 asistent de cercetare în biologie  
213114 biolog

- operarea cu noțiuni de biotehnologie vegetală;
- informarea, documentarea și prelucrarea informațiilor științifice în biotehnologie vegetală ;
- dezvoltarea pregătirii profesionale proprii

**10. Evaluare**

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere în nota finală (%)
10.4 Curs	corectitudinea cunoștințelor; - structurarea textului, logica argumentării realizarea de conexiuni interdisciplinare	Test scris	70%
10.5 Seminar/ Laborator	manifestare de responsabilitate în efectuarea sarcinilor de lucru; - capacitatea de exprimare clară, persuasivă; - corectitudine, spirit	Colocviu	30%



	autocritic.		
<b>10.6</b> Standard minim de performanță			
Însușirea și aprofundarea cunoștințelor teoretice și practice.			

Data completării

Titular de curs

Titular de seminar

**Conf. dr. Smaranda Vântu****Conf. dr. Smaranda Vântu**

Data avizării în departament

Director de departament,

**Sef lucr. Dr. Todirascu Ciornea Elena**



## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea “Alexandru Ioan Cuza” din Iași
1.2 Facultatea	Facultatea de Biologie
1.3 Departamentul	Biologie
1.4 Domeniul de studii	Biologie
1.5 Ciclul de studii	II Master
1.6 Programul de studii / Calificarea	Genetică moleculară

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Farmacogenomică și imunogenetică						
2.2 Titularul activităților de curs	Șef lucrări dr. Cristian TUDOSE						
2.3 Titularul activităților de seminar	Șef lucrări dr. Cristian TUDOSE						
2.4 An de studiu	II	2.5 Semestru	IV	2.6 Tip de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei*	OB

\* OB – Obligatoriu / OP – Opțional

### 3. Timpul total estimat (ore pe semestru și activități didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care: 3.2 curs	1	3.3 seminar	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	36	din care: 3.5 curs	12	3.6 seminar	24
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					60
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					30
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					30
Tutoriat					12
Examinări					7
Alte activități .....					
3.7 Total ore studiu individual					139
3.8 Total ore pe semestru					175
3.9 Număr de credite					7

### 4. Precondiții (dacă este cazul)

4.1 De curriculum	Genetică moleculară umană, Mecanisme moleculare ale semnalizării celulare, Biochimia macromoleculor informaționale, Proteom
4.2 De competențe	Să identifice particularitățile structurale ultramicroscopice și moleculare ale celulei. Să cunoască organizarea materialului genetic și legile eredității

### 5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	Sala dotată cu calculator și videoproiector
5.2 De desfășurare a seminarului/ laboratorului	Laboratorul de genetică

**6. Competențe specifice acumulate**

<b>Competențe profesionale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- identificarea principalelor notiuni, concepte si legitati specifice farmacogenomicii și imunogeneticii</li> <li>-identificarea conceptelor, metodelor, tehnicilor, procedeele uzuale de observare, investigare/explorare ale genomicii aplicate în farnacogenetică și imunogenetică</li> <li>- operarea cu noțiuni, concepte aprofundate, principii și metodologii de lucru de farmacogenomică și imunogenetică</li> <li>- investigarea și interpretarea bazei moleculare de organizare și funcționare a materialului genetic uman și a aplicațiilor sale în crearea de noi agenți farmacoterapeutici</li> <li>- utilizarea de modele și algoritmi pentru caracterizarea manipulării materialului genetic uman, în proiecte profesionale sau/și de cercetare în domeniul farmacogenomicii și imunogeneticii</li> <li>- integrarea inter-/transdisciplinară a cunoștințelor specifice specializării pentru executarea unor sarcini profesionale complexe.</li> </ul>
<b>Competențe transversale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizarea responsabilă și eficientă a sarcinilor aferente disciplinei</li> <li>- Identificarea rolului dintr-o echipă și preluarea responsabilităților corespunzătoare profilului profesional și personal</li> <li>- Reflecție critică constructivă asupra propriului nivel de pregătire profesională în raport cu standardele disciplinei studiate</li> </ul>

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

<b>7.1 Obiectivul general</b>	<p>Furnizarea de noțiuni de bază ale farmacogeneticii și imunogeneticii în vederea formării biomedicale generale a masteranzilor în genetică moleculară.</p> <p>Transmiterea cunoștințelor esențiale despre răspunsul diferit al indivizilor la factorii de mediu și, mai ales, la medicamente utilizate în terapeuica actuală.</p> <p>Prezintă polimorfismele genetice care determină variațiile interindividuale ale răspunsului la substanțele toxice și la medicamente prin prisma noilor descoperiri ale genomicii umane</p> <p>Furnizează cunoștințe de bază legate de efectele secundare ale medicamentelor și interacțiunile medicamentoase, contribuind la crearea unui discernământ necesar în selectarea judicioasă a medicamentelor. Instruiește studenții în aprecierea corectă a raportului eficiență-riscuri-cost în cadrul utilizării medicamentului. Transmite cunoștințele de bază despre mecanismele genetice care stau la baza generării diversității imunoglobulinelor, despre sistemul major de histocompatibilitate și despre principalele imunodeficiențe umane.</p> <p>Stimularea cercetării într-un domeniu de varf al biologiei actuale si pregătirea masteranzilor pentru studii de doctorat in domeniul geneticii.</p>
<b>7.2 Obiectivele specifice</b>	<p>La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili să:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- să înțeleagă principalele notiuni, concepte si legitati specifice farmacogenomicii și imunogeneticii</li> <li>- să utilizeze un limbaj științific specific disciplinei</li> <li>- să înțeleagă importanța cunoașterii manipulării materialului genetic uman și a aplicațiilor sale în crearea de noi agenți farmacoterapeutici</li> <li>- să aprecieze indicațiile și limitele metodelor de genetică moleculară în rezolvarea unor probleme de farmacogenomică, imunogenetică, precum și implicațiile lor etice, sociale și politice.</li> </ul>

**8. Conținut**

8.1	Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Introducere: Cadru gnoseologic: definiții – ecogenetica, ecogenomica, toxicogenetica, toxicogenomica, farmacogenetica, farmacogenomica, imunogenetica. Obiect și metode de studiu. Scurt istoric. Polimorfisme genetice care influențează răspunsul indivizilor la factorii de mediu. Ecogenetica	Prelegere, conversația euristică, dezbaterea	2 (1, 2,3, 7, 8, 9)



	fizică.Ecogenetica nutrițională. Toxicogenetica.Ecogenetica infecțiilor.		
2.	Farmacogenetica. Proiectul genomul uman și farmacogenetica. Localizarea polimorfismelor genetice care influențează răspunsul indivizilor la factorii de mediu	Prelegere, conversația euristică, dezbateră	1 (1, 2, 4, 7, 8, 9)
3.	Aspecte farmacocinetice în farmacogenomică. Enzimopatii farmacogenetice. Aspecte farmacodinamice în farmacogenomică. Polimorfisme ale receptorilor și transportatorilor agenților farmacoterapeutici. Implicații farmacoepidemiologice în farmacogenomică.	Prelegere, conversația euristică, dezbateră	2 (1, 2,3, 5, 8)
4.	Posibilități actuale în cercetarea Farmacogenetică: Identificarea de „ținte” pentru agenți farmacologici noi ; Cipurile microarray. Tendințe, promisiuni și limite ale farmacogenomicii. Aspecte etice, sociale și politice.	Prelegere, conversația euristică, dezbateră	1 (1, 3, 5, 6, 8, 9)
5.	Genetica sistemului imun. Mecanismele genetice care stau la baza generării diversității imunoglobulinelor: formarea lanțurilor ușoare și a lanțurilor grele, mecanismul rearanjării genelor care codifică regiunea variabilă, factori care contribuie la generarea diversității imunoglobulinelor, asocierea genei constante și comutarea de clasă, mecanismele genetice care stau la baza generării diversității TCR.	Prelegere, conversația euristică, dezbateră	2 (2, 4, 10, 12, 13)
6.	Complexul Major de Histocompatibilitate: genele mhc, proprietățile și funcțiile sistemului HLA, asocierea cu anumite afecțiuni, imunodeficiențele umane.	Prelegere, conversația euristică, dezbateră	2 (2, 4,10, 12, 13)
7.	Variația genomică și bolile autoimune. Metode de tipare MHC. Imunoinformatica.	Prelegere, conversația euristică, dezbateră	2 (2, 4, 10, 12, 13)

**Bibliografie**

## Referințe principale:

1. Castle D., Ries N. , 2009– Nutrition and Genomics, Elsevier, NY.
2. Covic M. (sub redacția), 2011 – Tratat de genetică medicală, Polirom, Iași
3. Han I, Pirohamed M., 2010 – Pharmacogenetics, Taylor and Francis, NY, London
4. Jorde L, Carey J, 2011 – Medical Genetics, 4th Edition, Elsevier, New York
5. Kalow W., Meyer U., Tyndale R. 2005 – Pharmacogenomics, Taylor and Francis, NY
6. Lucio G.C., Eaton D., 2006 – Fundamentals of Ecogenetics, Gene-Environment Interactions, John Wiley & Sons, Inc.
7. Lullmann H., Mohr K., 2006 - Atlas de poche de pharmacologie, Flammarion, Paris.
8. Patraș X., Mungiu O.C., 2003 - Farmacologie generala, Ed. Corson, Iași.
9. Patraș X., Tudose C, 2009 - Ecofarmacogenetica, Ed. Tehnopress, Iași
10. Strachan T, Read A., 2010 – Human Molecular Genetics, 4<sup>th</sup> edition, Taylor & Francis Inc, CT/U
11. Taușer R.G. – Farmacogenetica, Ed. Junimea, Iași, 2005
12. Tudose C., Maniu Marilena, Maniu C., 2000 – Genetică umană, Ed. Corson, Iași.
13. Turnpenny T., Ellard S., 2011 - Emery's Elements of Medical Genetics, 14th Revised edition, Elsevier Health Sciences, London, GB

<b>8.2</b>	<b>Seminar / Laborator</b>	<b>Metode de predare</b>	<b>Observații</b> (ore și referințe bibliografice)
------------	----------------------------	--------------------------	-------------------------------------------------------





1.	Ecogenomica – variabilitatea răspunsului organismelor la factorii de mediu: ecogenetica fizică; Ecogenetica chimică: toxicogenetica și farmacogenetica; Ecogenetica nutrițională – nutrigenetica; Ecogenetica bolilor determinate de microorganismele	studiu de caz, modelare – problematizare, demonstrația.	1 (1,2,3, 10)
2.	Aspecte farmacogenetice în farmacocinetica medicamentelor. Noțiuni generale de farmacocinetică. Polimorfismele genetice ale transportatorilor. Particularitățile enzimaticale ale metabolizării drogurilor. Identificarea fenotipurilor enzimaticale. Polimorfisme enzimatiche. Enzimopatii farmacogenetice	studiu de caz, modelare – problematizare, dezbateră, demonstrația.	2 (1,2,5,6, 9, 12)
3.	Aspecte farmacogenetice în farmacodinamia medicamentelor: Noțiuni generale de farmacodinamie. Polimorfismele receptorilor în ecofarmacogenetică. Polimorfismele transportatorilor în farmacogenomică.	studiu de caz, modelare – problematizare, demonstrația.	2 (3, 4, 5, 8, 9, 12)
4.	Aspecte farmacogenetice în farmacoepidemiologie. Reacții adverse medicamentoase. Farmacogenetică versus toxicitate. Rolul variațiilor farmacocinetice în comparație cu variațiile farmacodinamice în producerea efectelor adverse	studiu de caz, modelare, experimentul, demonstrația.	2 (3, 5, 9, 10)
5.	Identificarea variantelor genetice asociate cu diverse reacții adverse medicamentoase	studiu de caz, modelare, experimentul, demonstrația	1 (3,5, 8, 10)
6.	Implicații epidemiologie ale variantelor farmacogenetice.	studiu de caz, modelare, experimentul, demonstrația	1 (4, 5,6, 8, 10)
7.	Farmacologia, farmacoepidemiologia și farmacogenomica – „cei 3 F ai medicinei personalizate”. Identificarea de „ținte” pentru agenți farmacologici noi – crearea de noi medicamente	studiu de caz, modelare, experimentul, demonstrația	2 (2, 4, 6, 7, 10, 11)
8.	Rolul farmacoproteomicii și a metabolomicii în medicina personalizată. Posibilități în testarea genomică pentru practica clinică.	studiu de caz, modelare, experimentul, demonstrația	1 (2, 5, 6, 10, 11, 12)
9.	Posibilități actuale în cercetarea farmacogenomică: Cipurile microarray - noi tehnologii ale farmacogenomicii pentru individualizarea terapiei medicamentoase Nanotehnologia și farmacogenomica. Resurse bioinformatiche în farmacogenomică.	studiu de caz, modelare, experimentul, demonstrația	2 (3, 4, 5, 7, 8, 11, 12)
10.	Implicații etice, sociale și legale legate de dezvoltarea ecofarmacogenomicii. Tendința, riscuri și limite ale farmacogenomicii.	studiu de caz, modelare, experimentul, demonstrația	1 (1, 5, 6, 7, 8, 11)
11.	Mecanismele genetice care stau la baza generării diversității imunoglobulinelor: formarea lanțurilor ușoare și a lanțurilor grele, mecanismul rearanjării genelor care codifică regiunea variabilă, hipermutația somatică, excluzia alelică, asocierea genei constante și comutarea de clasă, "splicing"-ul alternativ în activarea precoce.	studiu de caz, modelare, experimentul, demonstrația	2 (4, 6, 12, 14, 15)



12.	Receptorii celulelor T, activarea celulelor B, memoria imunologică, self versus non-self. Incompatibilitatea materno-fetală în system Rh.	studiu de caz, modelare, experimentul, demonstrația	2 (2, 4, 6, 12, 14, 15)
13.	Complexul Major de Histocompatibilitate: genele MHC, proprietățile și funcțiile sistemului HLA, asocierea cu anumite afecțiuni, imunodeficiențele umane. Imunodeficiența combinată severă (SCID). Stările de hipersensibilizare	studiu de caz, modelare, experimentul, demonstrația	2 (2, 4, 6, 12, 14, 15)
14.	Variația genomică și bolile autoimune. Metode de tipare MHC. Imunoinformatica. Imunogenetica și terapia genică.	studiu de caz, modelare, experimentul, demonstrația	2 (1, 2, 6, 12, 14, 15)

**Bibliografie**

1. Carson S., Robertson D., 2006 – Manipulation and expression of recombinant DNA – a laboratory manual, Elsevier, London UK
2. Castilho R.L., Moraes A.M., Augusto E., Butler M., 2008 – Animal cell technology-from biopharmaceuticals to gene therapy, Taylor and Francis, New York.
3. Castle D., Ries N., 2009– Nutrition and Genomics, Elsevier, NY.
4. Covic M. (sub redacția), 2011 – Tratat de genetică medicală, Polirom, Iași
5. COSTA L., EATON D. - Gene–Environment Interactions. Fundamentals of EcoGenetics, John Wiley & Sons, NY, 2006
6. Harisha S., 2007 – Biotechnology procedures and experiments handbook, Infinity Science Press LLC.
7. Kalow W., Meyer U., Tyndale R. 2005 – Pharmacogenomics, Taylor and Francis, NY.
8. Lucio G.C., Eaton D., 2006 – Fundamentals of EcoGenetics, Gene-Environment Interactions, John Wiley & Sons, Inc.
9. Lullmann H., Mohr K., 2006 - Atlas de poche de pharmacologie, Flammarion, Paris.
10. Patraș X., Mungiu O.C., 2003 - Farmacologie generala, Ed. Corson, Iași.
11. Patraș X., Tudose C, 2009 - Ecofarmacogenetica, Ed. Tehnopress, Iași
12. Strachan T, Read A., 2010 – Human Molecular Genetics, 4<sup>th</sup> edition, Taylor & Francis Inc, CT/U
13. Taușer R.G. – *Farmacogenetica*, Ed. Junimea, Iași, 2005
14. Tudose C., Maniu Marilena, Maniu C., 2000 – Genetică umană, Ed. Corson, Iași.
15. Turnpenny T., Ellard S., 2011 - Emery's Elements of Medical Genetics, 14<sup>th</sup> Revised edition, Elsevier Health Sciences, London, GB

**9. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului**

**Promovarea acestei discipline asigură absolventului cunoștințe necesare practicării unor meserii precum:** Asistent de cercetare în bacteriologie, microbiologie, biochimie, farmacologie - 226305; Asistent de cercetare în biologie - 213137; Asistent de cercetare în biologie chimie - 213141;; Asistent de cercetare în ingineria genetica - 213149; Asistent de cercetare în microbiologie-bacteriologie - 213139; Bacteriolog - 213134; Biolog - 213114; Consilier bacteriolog - 213117; Consilier microbiolog – 213129; Expert biolog - 213102; Inspector de specialitate biolog - 213103; Microbiolog - 213135; Muzeograf - 262103; Profesor în învățământul gimnazial - 233002; Referent de specialitate bacteriolog - 213120; Referent de specialitate biolog - 213104; Referent de specialitate microbiolog - 213132;

**10. Evaluare**

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere în nota finală (%)
10.4 Curs		Examen	65%



<b>10.5</b> Seminar / Laborator	Colocviu	35%
<b>10.6</b> Standard minim de performanță: - Însușirea noțiunilor fundamentale de farmacogenomică , imunogenetică și a capacității de a le aplica în domeniul biomedical - Cunoașterea principalelor tehnici de biologie și genetică moleculară aplicate în farmacogenomică și imunogenetică - Capacitatea de a indica în mod adecvat, de a efectua și de a interpreta analizele de genetică moleculară care trebuie efectuate pentru a identifica polimorfismele genetice care determină variația răspunsului uman la medicamente și a răspunsului imun.. - Prezență 100% la lucrările practice, minim nota 5 la colocviul de lucrări practice, conținutul portofoliului.		

Data completării 17.09.2021	Titular de curs Șef lucrări dr. Cristian TUDOSE	Titular de seminar / laborator Șef lucrări dr. Cristian TUDOSE
--------------------------------	----------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------

Data avizării în departament	Director de departament
------------------------------	-------------------------



## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea “Alexandru Ioan Cuza” din Iași
1.2 Facultatea	Facultatea de Biologie
1.3 Departamentul	Biologie
1.4 Domeniul de studii	Biologie
1.5 Ciclul de studii	II
1.6 Programul de studii / Calificarea	Genetica moleculara

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Alterări moleculare implicate în oncogeneză						
2.2 Titularul activităților de curs	LECT. DR. CRISTIAN SORIN CIMPEANU						
2.3 Titularul activităților de seminar	LECT. DR. CRISTIAN SORIN CIMPEANU						
2.4 An de studiu	II	2.5 Semestru	III	2.6 Tip de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei*	OB

\* OB – Obligatoriu / OP – Opțional

### 3. Timpul total estimat (ore pe semestru și activități 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	48	din care: 3.5 curs	24	3.6 seminar/laborator	24
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					55
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					25
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					37
Tutoriat					6
Examinări					4
Alte activități.....					
3.7 Total ore studiu individual					127
3.8 Total ore pe semestru					175
3.9 Număr de credite					7

### 4. Precondiții (dacă este cazul)

4.1 De curriculum	
4.2 De competențe	

### 5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	Sală de curs dotată cu tabla, computer, videoproiector și software adecvat – Power Point
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	Sală de curs dotată cu tabla, computer, videoproiector și software adecvat – Power Point



## 6. Competențe specifice acumulate

<b>Competențe profesionale</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Operarea cu noțiuni și concepte aprofundate, principii și metodologii de lucru specifice domeniului Biologie.</li><li>• Investigarea și interpretarea bazei moleculare și celulare de organizare și funcționare a materiei vii, în contexte mai largi asociate domeniului Biologie.</li><li>• Caracterizarea și clasificarea organismelor vii pentru fundamentarea de decizii constructive.</li><li>• Explorarea sistemelor biologice pentru rezolvarea de probleme teoretice și practice asociate domeniului Biologie.</li><li>• Utilizarea de modele și algoritmi pentru aplicarea cunoștințelor despre lumea vie în proiecte profesionale sau/și de cercetare.</li><li>• Aplicarea strategiilor de muncă eficientă și responsabilă, de punctualitate, seriozitate și răspundere personală, pe baza principiilor, normelor și a valorilor codului de etică profesională; folosirea tehnicilor de muncă eficientă în echipă multidisciplinară pe diverse paliere ierarhice.</li><li>• Documentarea în limba română și cel puțin într-o limbă străină, pentru dezvoltarea profesională și personală, prin formare continuă și adaptarea eficientă la noile descoperiri științifice.</li><li>• Integrarea inter-/transdisciplinară a cunoștințelor specifice domeniului pentru executarea unor sarcini profesionale complexe.</li><li>• Operarea cu noțiuni și concepte aprofundate, principii și metodologii de lucru specifice specializării „Genetica moleculară”.</li><li>• Investigarea și interpretarea bazei moleculare și celulare de organizare și funcționare a organismelor utilizate în studiul proceselor de oncogeneză.</li><li>• Caracterizarea și modelarea fenomenelor asociate oncogenezei.</li><li>• Explorarea capacității sistemelor biologice de a rezolva probleme asociate specializării „Genetica Moleculară”.</li><li>• Utilizarea de modele și algoritmi pentru aplicarea cunoștințelor privind Semnalizarea celulară în proiecte profesionale sau/și de cercetare.</li><li>• Integrarea inter- /transdisciplinară a cunoștințelor specifice acestei specializări pentru executarea unor sarcini profesionale complexe.</li></ul>
<b>Competențe transversale</b>	<p>Realizarea responsabilă și eficientă a sarcinilor aferente profesiei de biolog cu respectarea principiilor de etică profesională</p> <p>Identificarea rolului dintr-o echipă și preluarea responsabilităților corespunzătoare profilului profesional și personal</p> <p>Reflecție critică constructivă asupra propriului nivel de pregătire profesională în raport cu standardele profesiei</p>

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

<b>7.1 Obiectivul general</b>	Familiarizarea studenților cu limbajul și conceptele fundamentale ale unei discipline biologice de specialitate
<b>7.2 Obiectivele specifice</b>	<p>Aprofundarea cunoștințelor în domeniul oncogenezei</p> <p>Cunoașterea metodologiei actuale de studiu a oncogenezei</p> <p>Prezentarea principalelor metodologii și sisteme model de studiu a alterărilor moleculare implicate în oncogeneză</p>

## 8. Conținut



8.1	Curs (online) (titlurile capitolelor)	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	<b>Celula tumorală</b>	Prelegerea interactivă, dezbateră, abordarea euristică, demonstrația, problematizarea, modelarea, studiul de caz etc.	5 ore (1,2,3,4)
2.	<b>Cauzele apariției bolilor neoplazice</b>	Prelegerea interactivă, dezbateră, abordarea euristică, demonstrația, problematizarea, modelarea, studiul de caz etc.	2 ore (1,2,3,4)
3.	<b>Biologia celulară și moleculară a cancerului</b>	Prelegerea interactivă, dezbateră, abordarea euristică, demonstrația, problematizarea, modelarea, studiul de caz etc.	5 ore (1,2,3,4)
4.	<b>Evoluția somatică</b>	Prelegerea interactivă, dezbateră, abordarea euristică, demonstrația, problematizarea, modelarea, studiul de caz etc.	2 ore (1,2,3,4)
5.	<b>Evoluția clonală și celulele canceroase stem</b>	Prelegerea interactivă, dezbateră, abordarea euristică, demonstrația, problematizarea, modelarea, studiul de caz etc.	2 ore (1,2,3,4)
6.	<b>Mecanisme genetice și non-genetice în oncogeneză</b>	Prelegerea interactivă, dezbateră, abordarea euristică, demonstrația, problematizarea, modelarea, studiul de caz etc.	8 ore (1,2,3,4)
7.	<b>Rezistența terapeutică, efect al evoluției somatice</b>	Prelegerea interactivă, dezbateră, abordarea euristică, demonstrația, problematizarea, modelarea, studiul de caz etc.	2 ore (1,2,3,4)
8.	<b>Limitări în terapiile bolilor oncologice</b>	Prelegerea interactivă, dezbateră, abordarea euristică, demonstrația, problematizarea, modelarea, studiul de caz etc.	2 ore (1,2,3,4)
<b>Bibliografie</b> <b>Referințe principale:</b> 1. DeVita V. T., Rosenberg S. A., Lawrence T. S., 2018 - Cancer: Principles & Practice of Oncology, 11th Edition, Wolters Kluwer 2. Lewin B., 1997 – Genes, 6 <sup>th</sup> ed., Oxford University Press, Oxford, New York, Tokyo 3. Morgan O. D., 2007 – The cell cycle, Oxford University Press 4. Pecorino L., 2016 - Molecular Biology of Cancer, Oxford University Press			
8.2	Seminar (online) (teme principale)	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)



1.	<b>Etimologie, definitii, semne si simptome</b>	Prelegerea interactivă, dezbateră, abordarea euristică, demonstrația, problematizarea, modelarea, studiul de caz etc. Resurse didactice: laptop, videoproiector etc.	2 ore (1,2,3,4)
2.	<b>Cauzele transformării maligne</b>	Prelegerea interactivă, dezbateră, abordarea euristică, demonstrația, problematizarea, modelarea, studiul de caz etc. Resurse didactice: laptop, videoproiector etc.	2 ore (1,2,3,4)
3.	<b>Genetica, epigenetica si metastaza</b>	Prelegerea interactivă, dezbateră, abordarea euristică, demonstrația, problematizarea, modelarea, studiul de caz etc. Resurse didactice: laptop, videoproiector etc.	2 ore (1,2,3,4)
4.	<b>Diagnostic, clasificare, prevenire, screening, management, prognostic si epidemiologie</b>	Prelegerea interactivă, dezbateră, abordarea euristică, demonstrația, problematizarea, modelarea, studiul de caz etc. Resurse didactice: laptop, videoproiector etc.	2 ore (1,2,3,4)
5.	<b>Cercetarea științifică în domeniul oncogenezei naturale si induse artificial</b>	Prelegerea interactivă, dezbateră, abordarea euristică, demonstrația, problematizarea, modelarea, studiul de caz etc. Resurse didactice: laptop, videoproiector etc.	4 ore (1,2,3,4)
6.	<b>Prezentarea de referate întocmite pe baza unei tematici propuse</b>	Prelegerea interactivă, dezbateră, abordarea euristică, demonstrația, problematizarea, modelarea, studiul de caz etc. Resurse didactice: laptop, videoproiector etc.	8 ore (1,2,3,4)
7.	<b>Prezentarea de referate întocmite pe baza unei tematici propuse</b>	Prelegerea interactivă, dezbateră, abordarea euristică, demonstrația, problematizarea, modelarea, studiul de caz etc. Resurse didactice: laptop, videoproiector etc.	8 ore (1,2,3,4)



**Bibliografie**

1. DeVita V. T., Rosenberg S. A., Lawrence T. S., 2018 - Cancer: Principles & Practice of Oncology, 11th Edition, Wolters Kluwer
2. Lewin B., 1997 – Genes, 6<sup>th</sup> ed., Oxford University Press, Oxford, New York, Tokyo
3. Morgan O. D., 2007 – The cell cycle, Oxford University Press
4. Pecorino L., 2016 - Molecular Biology of Cancer, Oxford University Press

**9. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului**

Asistent de cercetare în bacteriologie, microbiologie, biochimie, farmacologie - 226305  
Asistent de cercetare în ingineria genetica - 213149  
Biolog - 213114

**10. Evaluare**

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere în nota finală (%)
10.4 Curs		Examen	75%
10.5 Seminar/Laborator		Colocviu	25%
<b>10.6 Standard minim de performanță</b>			
-Cunoașterea structurii, funcțiilor și a alterărilor genetice în celula tumorală. -Identificarea principalelor mecanisme moleculare ale procesului de oncogeneză. -Acumularea de cunoștințe privind oncogeneză și noile strategii terapeutice în bolile neoplazice.			

Data completării  
14.09.2021

Titular de curs  
Lector dr. Cristian S. Cimpeanu

Titular de seminar  
Lector dr. Cristian S. Cimpeanu

Data avizării în departament

Director de departament  
Lector dr. Elena Todirascu-Ciornea



## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea “Alexandru Ioan Cuza” din Iași
1.2 Facultatea	Facultatea de Biologie
1.3 Departamentul	Biologie
1.4 Domeniul de studii	Biologie
1.5 Ciclul de studii	II
1.6 Programul de studii / Calificarea	Genetica moleculara

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Mecanisme moleculare ale semnalizării celulare						
2.2 Titularul activităților de curs	LECT. DR. CRISTIAN SORIN CIMPEANU						
2.3 Titularul activităților de seminar	LECT. DR. CRISTIAN SORIN CIMPEANU						
2.4 An de studiu	II	2.5 Semestru	III	2.6 Tip de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei*	OB

\* OB – Obligatoriu / OP – Opțional

### 3. Timpul total estimat (ore pe semestru și activități 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	36	din care: 3.5 curs	12	3.6 seminar/laborator	24
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					30
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					30
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					44
Tutoriat					6
Examinări					4
Alte activități.....					
3.7 Total ore studiu individual					114
3.8 Total ore pe semestru					150
3.9 Număr de credite					6

### 4. Precondiții (dacă este cazul)

4.1 De curriculum	
4.2 De competențe	

### 5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	Sală de curs dotată cu tabla, computer, videoproiector și software adecvat – Power Point
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	Sală de curs dotată cu tabla, computer, videoproiector și software adecvat – Power Point



## 6. Competențe specifice acumulate

<b>Competențe profesionale</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Operarea cu noțiuni și concepte aprofundate, principii și metodologii de lucru specifice domeniului Biologie.</li><li>• Investigarea și interpretarea bazei moleculare și celulare de organizare și funcționare a materiei vii, în contexte mai largi asociate domeniului Biologie.</li><li>• Caracterizarea și clasificarea organismelor vii pentru fundamentarea de decizii constructive.</li><li>• Explorarea sistemelor biologice pentru rezolvarea de probleme teoretice și practice asociate domeniului Biologie.</li><li>• Utilizarea de modele și algoritmi pentru aplicarea cunoștințelor despre lumea vie în proiecte profesionale sau/și de cercetare.</li><li>• Aplicarea strategiilor de muncă eficientă și responsabilă, de punctualitate, seriozitate și răspundere personală, pe baza principiilor, normelor și a valorilor codului de etică profesională; folosirea tehnicilor de muncă eficientă în echipă multidisciplinară pe diverse paliere ierarhice.</li><li>• Documentarea în limba română și cel puțin într-o limbă străină, pentru dezvoltarea profesională și personală, prin formare continuă și adaptarea eficientă la noile descoperiri științifice.</li><li>• Integrarea inter-/transdisciplinară a cunoștințelor specifice domeniului pentru executarea unor sarcini profesionale complexe.</li><li>• Operarea cu noțiuni și concepte aprofundate, principii și metodologii de lucru specifice specializării „Genetica moleculară”.</li><li>• Investigarea și interpretarea bazei moleculare și celulare de organizare și funcționare a organismelor utilizate în studio proceselor de semnalizare.</li><li>• Caracterizarea și modelarea fenomenelor semnalizării celulare.</li><li>• Explorarea capacității sistemelor biologice de a rezolva probleme asociate specializării „Genetica Moleculară”.</li><li>• Utilizarea de modele și algoritmi pentru aplicarea cunoștințelor privind Semnalizarea celulară în proiecte profesionale sau/și de cercetare.</li><li>• Integrarea inter- /transdisciplinară a cunoștințelor specifice acestei specializări pentru executarea unor sarcini profesionale complexe.</li></ul>
<b>Competențe transversale</b>	<p>Realizarea responsabilă și eficientă a sarcinilor aferente profesiei de biolog cu respectarea principiilor de etică profesională</p> <p>Identificarea rolului dintr-o echipă și preluarea responsabilităților corespunzătoare profilului profesional și personal</p> <p>Reflecție critică constructivă asupra propriului nivel de pregătire profesională în raport cu standardele profesiei</p>

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

<b>7.1 Obiectivul general</b>	Familiarizarea studenților cu limbajul și conceptele fundamentale ale unei discipline biologice de specialitate
<b>7.2 Obiectivele specifice</b>	<p>Aprofundarea cunoștințelor în domeniul semnalizării celulare</p> <p>Cunoașterea metodologiei actuale de studiu a semnalizării celulare</p> <p>Prezentarea principalelor metodologii și sisteme model de studiu a semnalizării celulare, normale și patologice</p>

## 8. Conținut

<b>8.1</b>	<b>Curs (online) (titlurile capitolelor)</b>	<b>Metode de predare</b>	<b>Observații</b>
------------	----------------------------------------------	--------------------------	-------------------



			(ore și referințe bibliografice)
1.	SEMNALIZAREA CELULARA: ASPECTE FUNDAMENTALE	Prelegerea interactivă, dezbateră, abordarea euristică, demonstrația, problematizarea, modelarea, studiul de caz etc.	2 ore (1,2,3,4,5,6)
2.	MECANISMELE DE SEMNALIZARE CELULARA IN APOPTOZA	Prelegerea interactivă, dezbateră, abordarea euristică, demonstrația, problematizarea, modelarea, studiul de caz etc.	2 ore (1,2,3,4,5,6)
3.	INTERACȚIUNILE LA NIVELUL MATRIXULUI EXTRACELULAR	Prelegerea interactivă, dezbateră, abordarea euristică, demonstrația, problematizarea, modelarea, studiul de caz etc.	2 ore (1,2,3,4,5,6)
4.	STRESUL OXIDATIV	Prelegerea interactivă, dezbateră, abordarea euristică, demonstrația, problematizarea, modelarea, studiul de caz etc.	2 ore (1,2,3,4,5,6)
5.	CONTROLUL TRANSCRIPTIONAL	Prelegerea interactivă, dezbateră, abordarea euristică, demonstrația, problematizarea, modelarea, studiul de caz etc.	2 ore (1,2,3,4,5,6)
6.	SEMNALIZAREA CELULARA IN CANCER	Prelegerea interactivă, dezbateră, abordarea euristică, demonstrația, problematizarea, modelarea, studiul de caz etc.	2 ore (1,2,3,4,5,6)
7.	CAILE DE SEMNALIZARE CELULARA IN PROCESELE INFLAMATORII	Prelegerea interactivă, dezbateră, abordarea euristică, demonstrația, problematizarea, modelarea, studiul de caz etc.	2 ore (1,2,3,4,5,6)

**Bibliografie****Referințe principale:**

1. Slack J., 2001 – Essential developmental biology, Blackwell Publishing.
2. Guille M., 1999 – Molecular methods in developmental biology, Humana Press.
3. Morgan O. D., 2007 – The cell cycle, Oxford university Press.
4. Sonenberg N., Hershey J. W. B., Mathews M. B., 2000 – Translational control of gene expression, Cold Spring Harbor Laboratory Press.
5. Lewin B., 1997 – Genes, 6<sup>th</sup> ed., Oxford University Press, Oxford, New York, Tokyo,
6. Watson J.D., Gilman M., Witkowski J., Zoller M., 1992 – Recombinant DNA, 2<sup>nd</sup> ed., Scientific American Books, New York, USA

8.2	Seminar (online) (teme principale)	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Studiul genetic al apoptozei pe organisme model	Prelegerea interactivă, dezbateră, abordarea euristică, demonstrația, problematizarea, modelarea, studiul de caz etc.	2 ore (1,2,3,4,5,6)



		Resurse didactice: laptop, videoproiector, microscopice, preparate microscopice, material biologic, reactivi, etc.	
2.	Caspazele	Prelegerea interactivă, dezbateră, abordarea euristică, demonstrația, problematizarea, modelarea, studiul de caz etc. Resurse didactice: laptop, videoproiector, microscopice, preparate microscopice, material biologic, reactivi, etc.	2 ore (1,2,3,4,5,6)
3.	Reglajul activității caspazelor	Prelegerea interactivă, dezbateră, abordarea euristică, demonstrația, problematizarea, modelarea, studiul de caz etc. Resurse didactice: laptop, videoproiector, microscopice, preparate microscopice, material biologic, reactivi, etc.	2 ore (1,2,3,4,5,6)
4.	Receptorii „mortii”	Prelegerea interactivă, dezbateră, abordarea euristică, demonstrația, problematizarea, modelarea, studiul de caz etc. Resurse didactice: laptop, videoproiector, microscopice, preparate microscopice, material biologic, reactivi, etc.	2 ore (1,2,3,4,5,6)
5.	Apoptoza în stările patologice	Prelegerea interactivă, dezbateră, abordarea euristică, demonstrația, problematizarea, modelarea, studiul de caz etc. Resurse didactice: laptop, videoproiector, microscopice, preparate microscopice, material biologic, reactivi, etc.	4 ore (1,2,3,4,5,6)
6.	Prezentarea de referate	Prelegerea interactivă, dezbateră, abordarea euristică, demonstrația, problematizarea, modelarea, studiul de caz etc. Resurse didactice: laptop, videoproiector, microscopice, preparate microscopice, material biologic, reactivi, etc.	8 ore (1,2,3,4,5,6)
7.	Prezentarea de referate	Prelegerea interactivă, dezbateră, abordarea euristică, demonstrația, problematizarea, modelarea, studiul de caz etc. Resurse didactice: laptop, videoproiector, microscopice,	8 ore (1,2,3,4,5,6)



		preparate microscopice, material biologic, reactivi, etc.	
<b>Bibliografie</b> 1. Slack J., 2001 – Essential developmental biology, Blackwell Publishing. 2. Guille M., 1999 – Molecular methods in developmental biology, Humana Press. 3. Morgan O. D., 2007 – The cell cycle, Oxford universitz Press. 4. Sonenberg N., Hershey J. W. B., Mathews M. B., 2000 – Translational control of gene expression, Cold Spring Harbor Laboratory Press. 5. Lewin B., 1997 – Genes, 6 <sup>th</sup> ed., Oxford University Press, Oxford, New York, Tokyo, 6. Watson J.D., Gilman M., Witkowski J., Zoller M., 1992 – Recombinant DNA, 2 <sup>nd</sup> ed., Scientific American Books, New York, USA			

**9. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului**

Asistent de cercetare în bacteriologie, microbiologie, biochimie, farmacologie - 226305  
Asistent de cercetare în ingineria genetica - 213149  
Biolog - 213114

**10. Evaluare**

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere în nota finală (%)
10.4 Curs		Examen	75%
10.5 Seminar/Laborator		Colocviu	25%
<b>10.6 Standard minim de performanță</b> -Cunoașterea structurii si functiilor celulei animale. -Identificarea principalelor tipuri de semnalizare celulara. -Acumularea de cunoștințe privind mecanismele semnalizarii celulare si rolul acesteia in situatii normale si patologice.			

Data completării  
14.09.2021

Titular de curs  
Lector dr. Cristian S. Cimpeanu

Titular de seminar  
Lector dr. Cristian S. Cimpeanu

Data avizării în departament

Director de departament  
Lector dr. Elena Todirascu-Ciornea

**FIȘA DISCIPLINEI****1. Date despre program**

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea “Alexandru Ioan Cuza” din Iași
1.2 Facultatea	Facultatea de Biologie
1.3 Departamentul	Biologie
1.4 Domeniul de studii	Biologie
1.5 Ciclu de studii	II
1.6 Programul de studii / Calificarea	Genetică moleculară

**2. Date despre disciplină**

2.1 Denumirea disciplinei	Controlul expresiei genice						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. dr. habil. Dragoș Lucian Gorgan						
2.3 Titularul activităților de seminar	Prof. dr. habil. Dragoș Lucian Gorgan						
2.4 An de studiu	II	2.5 Semestru	II	2.6 Tip de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei*	OB

\* OB – Obligatoriu / OP – Opțional

**3. Timpul total estimat (ore pe semestru și activități 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	48	din care: 3.5 curs	24	3.6 seminar/laborator	24
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					40
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					22
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					55
Tutoriat					6
Examinări					4
Alte activități .....					
3.7 Total ore studiu individual					127
3.8 Total ore pe semestru					175
3.9 Număr de credite					7

**4. Precondiții (dacă este cazul)**

4.1 De curriculum	Genetică moleculară
4.2 De competențe	Să coreleze mecanismele de reglare intracelulară, cu expresia genelor

**5. Condiții (dacă este cazul)**

5.1 De desfășurare a cursului	Sala dotată cu calculator și videoprojector
5.2 De desfășurare a seminarului/ laboratorului	Laboratorul de genetică





## 6. Competențe specifice acumulate

<b>Competențe profesionale</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Identificarea principalelor noțiuni, concepte și legături specifice studiilor de expresie genică</li><li>- Identificarea noțiunilor, principiilor, metodelor uzuale necesare determinării, clasificării și caracterizării moleculelor implicate în mecanismele reglajului genic</li><li>- Identificarea conceptelor, metodelor, tehnicilor, procedurilor uzuale de observare, investigare/explorare a informației genetice la nivel molecular</li><li>- Evaluarea critică a intervențiilor asupra bazei moleculare și celulare de organizare și funcționare a materiei vii</li><li>- Integrarea inter-/transdisciplinară a cunoștințelor privind expresia genelor și mecanismele de control.</li></ul>
<b>Competențe transversale</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Realizarea responsabilă și eficientă a sarcinilor aferente disciplinei</li><li>- Identificarea rolului dintr-o echipă și preluarea responsabilităților corespunzătoare profilului profesional și personal</li><li>- Reflecție critică constructivă asupra propriului nivel de pregătire profesională în raport cu standardele disciplinei studiate</li></ul>

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

<b>7.1 Obiectivul general</b>	Inițierea studenților în cunoașterea structurilor și mecanismelor moleculare implicate în expresia genelor. Conștientizare asupra mecanismelor de reglaj genic. Crearea deprinderilor necesare analizei acizilor nucleici și a corelării structurilor cu starea mediului ambiant.
<b>7.2 Obiectivele specifice</b>	La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili: <ul style="list-style-type: none"><li>- să înțeleagă rolul factorilor de reglaj ai expresiei genelor</li><li>- să diferențieze principalele mecanisme implicate în expresia genelor</li><li>- să utilizeze un limbaj științific specific studiului expresiei genelor</li><li>- să înțeleagă importanța cunoașterii proceselor de reglaj molecular</li><li>- să cunoască metode și tehnici specifice pentru analiza expresiei genelor și designul experimentelor de expresie genică</li></ul>

## 8. Conținut

8.1	Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Gena – definiție, structură, funcții	expunerea sistematică; conversația.	1, 2, 4, 5, 7, 8
2.	Tipuri de gene. Fenotipizarea informației ereditare	expunerea sistematică; conversația; demonstrația didactică.	2, 4, 5, 6, 7
3.	Factori care influențează fenotipizarea. Mecanismele fenotipizării	expunerea sistematică; conversația; demonstrația didactică.	2, 4, 5, 6, 7
4.	Operonii ca unități funcționale	prelegerea interactivă, demonstrația, dezbaterile.	2, 4, 5, 6, 8
5.	Intronii și exonii	expunerea sistematică; conversația; demonstrația didactică.	1, 2, 4, 5, 6, 8



6.	Transcripția și Translația – mecanisme moleculare de control și reglare	expunerea sistematică; conversația; demonstrația didactică.	2, 4, 5, 6, 7, 8
7.	Reglajul expresiei genice la procariote - Modele de operoni - Controlul hormonal al expresiei genice - Influența virusurilor asupra expresiei genice	expunerea sistematică; conversația; demonstrația didactică.	2, 4, 5, 6, 7
9.	Reglajul expresiei genice la eucariote - Modele structurale ale factorilor transcripției la eucariote - Controlul asupra polipeptidelor, represia și activarea - Biogeneza și funcțiile micro-ARN	prelegerea interactivă, demonstrația, dezbateră.	1, 2, 4, 5, 6, 7
10.	Epigenetică	expunerea sistematică; conversația; demonstrația didactică.	3, 2, 4, 7

**Bibliografie**

1. Dorak M. Tefvik, 2007 – Real-Time PCR, Taylor & Francis Group
2. Hall M. N., Raff M., Thomas G., 2004 – Cell growth: Control of cell size, Cold Spring Harbor Laboratory Press.
3. Jun Ma, 2006 – Gene expression and regulation, Springer Science.
4. Krebs J.E., Goldstein E. S., Kilpatrick S. T., 2010 – Lewin`s Genes X, Jones and Bartlett.
5. Latchman D. S., 2005 – Gene regulation, Taylor & Francis Group.
6. Morgan O. D., 2007 – The cell cycle, Oxford universitz Press.
7. Sonenberg N., Hershey J. W. B., Mathews M. B., 2000 – Translational control of gene expression, Cold Spring Harbor Laboratory Press.
8. Vaillancourt P. E., 2003 – E. coli gene expression protocol, Humana Press

8.2	Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Surse de ARN. Izolarea și purificarea ARN	expunerea, conversația euristică, observarea, demonstrația, exercițiul.	4, 5
2.	Revers-transcripția	expunerea, conversația euristică, observarea, demonstrația, exercițiul.	3, 4, 5
3.	Gene de referință și gene de interes	experimentul, prelegerea interactivă, demonstrația, observarea.	1, 2, 3, 4
4.	Cuantificarea ARN, ADNc și normalizarea	expunerea, conversația euristică, observarea, demonstrația, exercițiul.	1
5.	PCR în timp real (RT-PCR)	experimentul, prelegerea interactivă, demonstrația, observarea.	5, 7, 8
6.	Primeri marcați, sonde	experimentul, prelegerea interactivă, demonstrația, observarea.	8
7.	Cuantificare relativă a expresiei genice	expunerea, conversația euristică, observarea, demonstrația, exercițiul.	5, 6, 7



8.	Cuantificare absolută a expresiei genice	experimentul, prelegerea interactivă, demonstrația, observarea.	3, 5, 6
9.	Curbe etalon și probe control	expunerea, conversația euristică, observarea, demonstrația, exercițiul.	3, 4, 7
10.	Designul experimental al cuantificării expresiei genice. Microarray, Blotting	experimentul, prelegerea interactivă, demonstrația, observarea.	2, 8
11.	Baze de date. Studii de caz	expunerea, conversația euristică, observarea, demonstrația, exercițiul.	3, 5, 7
12.	Microarray, Blotting	experimentul, prelegerea interactivă, demonstrația, observarea.	8, 9, 10

**Bibliografie**

1. Dorak M. Tevfik, 2007 – Real-Time PCR, Taylor & Francis Group
2. Hall M. N., Raff M., Thomas G., 2004 – Cell growth: Control of cell size, Cold Spring Harbor Laboratory Press.
3. Jun Ma, 2006 – Gene expression and regulation, Springer Science.
4. Krebs J.E., Goldstein E. S., Kilpatrick S. T., 2010 – Lewin`s Genes X, Jones and Bartlett.
5. Latchman D. S., 2005 – Gene regulation, Taylor & Francis Group.
6. Morgan O. D., 2007 – The cell cycle, Oxford universitz Press.
7. Sonenberg N., Hershey J. W. B., Mathews M. B., 2000 – Translational control of gene expression, Cold Spring Harbor Laboratory Press.
8. Vaillancourt P. E., 2003 – E. coli gene expression protocol, Humana Press

**9. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului**

**Promovarea acestei discipline asigură absolventului cunoștințe necesare practicării unor meserii precum:** Asistent de cercetare în agricultura - 213241; Asistent de cercetare în biologie - 213137; Asistent de cercetare în biotehnologie pentru agricultura - 213257; Asistent de cercetare în biologie chimie - 213141; Asistent de cercetare în ingineria genetică – 213149; Biolog - 213114; Custode pentru arii protejate - 511316; Ecolog - 213305; Expert biolog - 213102; Inspector de specialitate biolog - 213103; Profesor în învățământul gimnazial - 233002; Ranger - 511315; Referent de specialitate biolog - 213104; Referent de specialitate ecolog - 213303;

**10. Evaluare**

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere în nota finală (%)
10.4 Curs		Examen	65%



<b>10.5 Seminar / Laborator</b>		Colocviu	35%
<b>10.6 Standard minim de performanță:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- să utilizeze corect terminologia specifică studiilor de ecogenomică</li><li>- să explice criteriile și principiile specifice caracterizării moleculare a nivelurilor de organizare și funcționare a materiei vii</li><li>- să aplice cunoștințe în studii de adaptabilitate, reintroducere și management durabil</li><li>- Prezență 100% la lucrările practice, minim nota 5 la colocviul de lucrări practice.</li></ul>			

Data completării  
13.09.2021

Titular de curs  
Prof. dr. habil. Dragoș Lucian Gorgan

Titular de seminar / laborator  
Prof. dr. habil. Dragoș Lucian  
Gorgan

Data avizării în departament

Director de departament  
Șef lucr. dr. Elena Todirașcu-Ciornea