



**CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ PENTRU  
STUDII UNIVERSITARE**

Redacția: 10

Data: 10.04.2024

Pag. 1/14

**FACULTATEA FARMACIE**

**PROGRAM DE STUDII 0916.1 FARMACIE**

**CATEDRA DE BIOLOGIE MOLECULARĂ ȘI GENETICĂ UMANĂ**

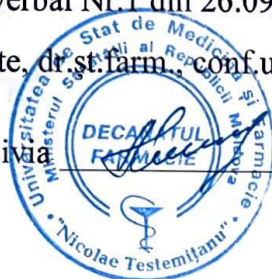
**APROBAT**

la ședința Comisiei de asigurare a calității și  
evaluării curriculare facultatea de Farmacie

Proces verbal Nr.1 din 26.09.24

Președinte, dr. șt. farm., conf. univ.

Uncu Livia



**APROBAT**

la ședința Consiliului Facultății de Farmacie

Proces verbal Nr.1 din 27.09.24

Decanul Facultății de Farmacie,

dr. șt. farm., conf. univ.

Ciobanu Nicolae



**APROBAT**

la ședința Catedrei de biologie moleculară și genetică  
umană

Proces verbal Nr.1 din 26.08.2024

Șef catedră, dr. șt. biol., conf. univ.,

Cemortan Igor

**CURRICULUM**

**DISCIPLINA BIOLOGIA MOLECULARĂ**

**Studii integrate**

Tipul cursului: **Disciplină obligatorie**

Curriculum elaborat de colectivul de autori:

Cemortan Igor, dr. șt. biol., conf. univ.

Capcelea Svetlana, dr. șt. med., conf. univ

Chișinău, 2024



## CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ PENTRU STUDII UNIVERSITARE

Redacția: 10

Data: 10.04.2024

Pag. 2/14

### I. PRELIMINARII

- **Prezentarea generală a disciplinei: locul și rolul disciplinei în formarea competențelor specifice ale programului de formare profesională / specialității**

Cursul de Biologie moleculară reprezintă o componentă importantă din domeniul educației studentului farmacist și are drept obiectiv major studierea legităților organizării moleculare ale celulei – nivelul elementar structural, biochimic, funcțional al organismului uman.

Conținuturile cursului sunt structurate pentru a demonstra că organismele vii, indiferent de complexitate, inclusiv și organismul uman, au un principiu comun de organizare, ce le determină să fie sisteme ce se autoreproduc, se autoreînnoiesc și au capacitate de autoreglare; particularitățile de structură și funcție a unui organism sunt codificate în macromoleculele de ADN și realizate prin sinteza moleculelor de ARN și polipeptide ce formează proteine; și, proteinele reprezintă substratul molecular al tuturor structurilor, proprietăților și funcțiilor organismului uman; replicarea ADN-ului, reparația ADN-ului, codificarea informației genetice, transcripția și translația – procese fundamentale ce explică vitalitatea; dinamica componentelor celulare și proceselor moleculare în dependență de perioada ciclului celular, de tipul de celulă și de perioada ontogenetică a organismului – baza dezvoltării organismului uman, diferențierii și transformării celulare.

- **Misiunea curriculumului (scopul) în formarea profesională**

Unul din scopurile principale ale cursului este de a demonstra legătura dintre organizarea și funcția biopolimerilor, compartimentelor celulare, diferitor tipuri de celule cu evaluarea relației: funcția unui component celular la nivel molecular → celular → organism; înțelegerea rolului ADN, ARN și proteinelor. Cursul de biologie moleculară scoate în evidență că orice proces patologic poate avea la bază modificări celulare: defecte metabolice; defecte structurale; defecte de semnalizare; defecte în contactele celulare; iar, majoritatea medicamentelor sunt agoniști sau antagoniști ai proteinelor-receptori celulari ce intervin în blocarea sau activarea unor lanțuri de semnalizare pentru controlul unor căi metabolice, blocarea sau activarea expresiei unor gene, blocarea sau activarea ciclului celular.

Cunoașterea organizării și funcționării celulei/celulelor, asigură șansa studentului-farmacist să înțeleagă mecanismele de interacțiune a medicamentelor cu componentele celulei și căile de control a unor procese patologice; bazele tehnologiei ADNrec și căile de obținere a noilor generații de medicamente, medicamente personalizate. Medicina secolului XXI este o MEDICINĂ MOLECULARĂ.

- **Limbile de predare a disciplinei:** română, rusă, engleză.
- **Beneficiari:** studenții anului I, facultatea de Farmacie, specialitatea 0916.1 Farmacie



**CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ PENTRU  
STUDII UNIVERSITARE**

**Redacția: 10**

**Data: 10.04.2024**

**Pag. 3/14**

**II. ADMINISTRAREA DISCIPLINEI**

Codul disciplinei	<b>F.02.O.017</b>		
Denumirea disciplinei	<b>Biologie moleculară</b>		
Responsabil (i) de disciplină	dr. șt. biol., conf. univ. <b>Igor Cemortan</b>		
Anul	<b>I</b>	Semestrul	<b>II</b>
Numărul de ore total, inclusiv:			<b>120</b>
Curs	<b>30</b>	Lucrări practice	
Seminare	<b>30</b>	Lucrul individual	<b>60</b>
Forma de evaluare	<b>E</b>	Numărul de credite	<b>4</b>



## CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ PENTRU STUDII UNIVERSITARE

Redacția: 10

Data: 10.04.2024

Pag. 4/14

### III. OBIECTIVELE DE FORMARE ÎN CADRUL DISCIPLINEI

#### ✓ *La nivel de cunoaștere și înțelegere:*

- Să cunoască particularitățile de organizare a sistemelor biologice;
- Să cunoască proprietățile fundamentale ale viului și bazele lor moleculare;
- Să înțeleagă principiile compartimentării celulelor umane, funcțiile caracteristice fiecărui compartiment, setul de molecule caracteristice și interrelațiile dintre diferite organite celulare și celulele unui organism pluricelular;
- Să cunoască relația ADN – ARN – proteine --- structuri și funcții celulare și efectele lor la nivel de organism; să cunoască relația Genom → Transcriptom → Proteinom → Metabolom → Fenom;
- Să înțeleagă modul de organizare a genomului uman, particularitățile păstrării, transmiterii și realizării informației genetice la nivel molecular, celular și de organism;
- Să cunoască principiile de realizare a proceselor moleculare de bază: transcripția, translația, replicarea și reparația;
- Să cunoască particularitățile organizării și funcționării celulei umane vs celula bacteriană;
- Să înțeleagă procesele de bază ce asigură creșterea organismului pluricelular, diferențierea celulară, reînnoirea și regenerarea țesuturilor – mitoza și apoptoza.
- Să înțeleagă bazele diversității organismelor vii, variabilității intra- și interfamiliale ale organismului uman – recombinarea intracromozomială, intercromozomială și genomică;
- Să cunoască bazele tehnologiei ADN-recombinant, principiile tehnicilor de studiu a genelor umane.

#### ✓ *La nivel de aplicare:*

- să distingă formele celulare de cele acelulare de viață;
- să distingă celula eucariotă de celula procariotă;
- să modeleze procesele genetice de bază: replicarea, transcripția, translația;
- să evalueze rolul practic al tehnologiei ADN-recombinant;
- să citească rezultatele electroforezei fragmentelor de ADN obținute prin diferite tehnici;
- să compare procesele din celulele umane vs celulele bacteriene;
- să interpreteze relația receptor celular – ligand vs agoniști vs antagoniști în căile de semnalizare celulară;
- să evalueze căile de metabolizare a medicamentelor;
- să interpreteze interacțiunea unor substanțe medicamentoase cu componentele aparatului de replicare a ADN, sau de transcripție sau de translație;

#### ✓ *La nivel de integrare:*

- să fie capabil de a evalua locul și rolul biologiei moleculare în pregătirea studentului-farmacist;
- să fie competent de a utiliza cunoștințele și metodologia din biologia moleculară în abilitatea de a explica mecanismele de interacțiune a medicamentelor cu componentele celulei și căile de blocare a unor procese patologice;
- să fie apt să facă legătură dintre structură și funcție la nivel molecular → la nivel celular → la nivel tisular → la nivel de organism;
- să fie apt să deducă mecanismele posibile ale blocării proceselor moleculare de bază și consecințele lor asupra celulei, țesutului, organismului în întregime;
- să fie capabil să implementeze cunoștințele acumulate în activitatea de cercetător, să aplice tehnologia ADNrec pentru obținerea noilor generații de medicamente, medicamente personalizate;
- să fie competent să utilizeze critic și cu încredere informațiile științifice obținute utilizând noile tehnologii informaționale și de comunicare;



## CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ PENTRU STUDII UNIVERSITARE

Redacția: 10

Data: 10.04.2024

Pag. 5/14

- să fie abil să utilizeze tehnologia multimedia pentru a primi, evalua, stoca, produce, prezenta și schimba informații, și pentru a comunica și a participa în rețele prin intermediul Internetului;
- să fie capabil de a învăța să învețe, ceea ce va contribui la managementul traseului profesional.

### IV. CONDIȚIONĂRI ȘI EXIGENȚE PREALABILE

Studentul anului I necesită următoarele:

- cunoașterea limbii de predare;
- competențe confirmate în științe la nivelul liceal (biologie, chimie, fizică);
- competențe digitale (utilizarea internetului, procesarea documentelor, tabelor electronice și prezentărilor, utilizarea programelor de grafică);
- abilitatea de comunicare și lucru în echipă;
- calități – toleranță, compasiune, autonomie.



**CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ PENTRU  
STUDII UNIVERSITARE**

**Redacția: 10**

**Data: 10.04.2024**

**Pag. 6/14**

**V. TEMATICA ȘI REPARTIZAREA ORIENTATIVĂ A ORELOR**

*Cursuri (prelegeri)(C)/ seminare (S)/ lucrări practice (IP)/ lucru individual (LI) :*

	Tema	Ore		
		C	S	LI
1.	Biologie moleculară: obiectul de studiu și importanța în medicină. Proprietățile organismelor vii. Nivelurile de organizare a sistemelor biologice. Macromoleculele. Interacțiunile și funcțiile lor în sistemele biologice. Acizii nucleici – structură, proprietăți, funcții. Particularitățile ADNului procariotic și eucariotic. Tipurile de ARN celular, biogeneza și funcțiile.	2	2	3
2	Compartimentarea celulei eucariote. Noțiuni de sisteme enzimatică și particularitățile sintezei, maturizării și sortării macromoleculelor în celulele eucariote. Scindarea macromoleculelor endogene și exogene. Detoxifierea xenobioticilor și neutralizarea metaboliților toxici, medicamentelor.	2	2	3
3.	Membranele biologice. Plasmalema. Particularitățile membranelor interne și biogeneza lor. Transportul prin membrane. Semnalizarea celulară. Interacțiunea receptor-medicament.	2	2	3
4.	Localizarea și organizarea ADN-ului în celula eucariotă. Cromatina: eucromatina și heterocromatina - organizarea moleculară. Organizarea moleculară și funcțiile nucleolului. Particularitățile de organizare a celulelor procariote.	2	2	3
5.	Replicarea ADN-ului. Etapele replicării. Aparatul de replicare. Particularitățile replicării la procariote. Replicarea ADN eucariotic. Sinteza telomerilor. Replicarea ADN-ului mitochondrial.	2	2	3
6.	Structura și funcțiile genelor. Structura genelor la procariote. Structura genelor la eucariote. Organizarea mozaică a genelor. Genele mitochondriale. Secvențe reglatoare, modulatorie. Elemente genetice migratoare.	2	2	3
7.	Transcrierea informației genetice. Particularitățile transcripției la procariote. Transcripția la eucariote. Processing-ul moleculelor de ARN. Transcripția genelor de clasa I, II, și III. Splicing-ul moleculelor de ARN.	2	2	3
8.	Translația – biosinteza polipeptidului. Codul genetic. Caracteristica și proprietățile codului genetic. Specificul codului genetic mitochondrial. Ribozomii - structura, situsurile funcționale. Particularitățile translației la procariote. Particularitățile translației la eucariote.	2	2	3
9.	Mutații genice. Mutații spontane și mutații induse. Rata mutațiilor. Consecințele fenotipice ale mutațiilor genice.	2	2	3
10.	Tehnologia ADN recombinat. Izolarea și purificarea ADN și ARN. Obținerea bibliotecilor ADNc și a celor genomice. Principiile obținerii medicamentelor prin inginerie genetică.	2	2	3
11.	Tehnici de studiu a genelor. Analiza secvențelor genelor de interes. Analiza Southern-, Northern- și Western-blot. Tehnica PCR. Aplicații practice.	2	2	3
12.	Ciclul celular. Perioadele ciclului celular: interfaza și mitoza. Dinamica cromozomilor în mitoză. Centrul celular, fusul acromatic, kinetocorul. Reglarea ciclului celular. Tipurile de proliferare celulară. Transformarea malignă. Acțiunea citostatică / mitogenă a unor preparate medicamentoase.	2	2	3



**CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ PENTRU  
STUDII UNIVERSITARE**

**Redacția: 10**

**Data: 10.04.2024**

**Pag. 7/14**

13.	Mecanismele moleculare care controlează proliferarea și diferențierea celulară. Apoptoza.	2	2	3
14.	Recombinarea genetică. Meioza. Gametogeneza. Perioadele meiozei: diviziunea reduțională și diviziunea ecvațională. Dinamica cromozomilor în meioză. Importanța biologică a meiozei. Particularitățile gametogenezei la bărbați și femei. Erorile meiozei și fecundației.	2	2	3
15.	Bazele farmacogeneticii și medicinei personalizate.	2	2	3
Total		<b>30</b>	<b>30</b>	<b>60</b>
		<b>120</b>		



## CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ PENTRU STUDII UNIVERSITARE

Redacția: 10

Data: 10.04.2024

Pag. 8/14

### VI.

#### OBIECTIVE DE REFERINȚĂ ȘI UNITĂȚI DE CONȚINUT

Obiective	Unități de conținut
<b>Capitolul 1. „Organizarea moleculară a celulei umane”</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Să definească biopolimerii și compartimentele celulare</li><li>• să cunoască structura, proprietățile și funcțiile biopolimerilor și localizarea lor în celulă</li><li>• să demonstreze principiile de compartimentalizare a celulei și interacțiunea dintre diferite compartimente</li><li>• să comenteze semnificația medicală a biopolimerilor</li><li>• să aplice cunoștințele la alte discipline</li><li>• să formuleze concluzii</li><li>• să dezvolte opinii proprii referitor la rolul biologic și medical al biopolimerilor și compartimentelor celulare</li></ul>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Celula – unitatea elementară structurală, funcțională și patologică a organismului uman</li><li>2. Acizii nucleici – purtători ai informației despre organizarea și funcționarea celulei</li><li>3. Proteinele – substratul material al tuturor structurilor, proprietăților, funcțiilor la nivel de celulă, țesut, organism</li><li>4. Interacțiunile dintre macromolecule – determină integritatea sistemelor biologice și calitatea structural-funcțională a organismului</li></ol>
<b>Capitolul 2. Procese moleculare de bază</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Să definească gena, expresia genică, transcripția, processingul, splicingul, splicingul alternativ, translația, cod genetic, replicon, replicare, reparație NER; reparație BER</li><li>• să cunoască modul și particularitățile de organizare a diferitor gene umane vs procariote; particularitățile expresiei genelor nucleare vs mitocondriale vs bacteriene;</li><li>• să cunoască principiile și aparatul de realizare ale transcripției, processingului și translației;</li><li>• să cunoască particularitățile replicării ADNului nuclear vs mitocondrial vs procariotic;</li><li>• să cunoască factorii mutageni și consecințele substituțiilor, delețiilor, inserțiilor nucleotidice;</li><li>• să înțeleagă mecanismele de acțiune a antibioticelor prin interacțiunea cu factorii de replicare a ADNului bacterian, cu factorii de transcripție și de translație bacterieni;</li><li>• să demonstreze particularitățile realizării IG și rolul cunoașterii acestora la eucariote vs procariote;</li><li>• să modeleze expresia genelor de clasa I, clasa II, clasa III și genelor procariote;</li><li>• să modeleze translația codului genetic până și după mutații;</li><li>• să aplice cunoștințele acumulate la alte discipline</li></ul>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Structura și funcțiile genelor. Secvențe reglatoare, modulatorie. Elemente genetice migratoare.</li><li>2. Transcrierea informației genetice. Aparatul transcripțional. Processing-ul moleculelor de ARN. Splicing-ul moleculelor de ARN. Splicing-ul alternativ și rolul lui biologic.</li><li>3. Translația – biosinteza polipeptidului. Caracteristica și proprietățile codului genetic. Etapele și aparatul translației. Reglarea expresiei genelor la eucariote. Nivelurile de reglare a activității genetice. Reglarea activității genelor la procariote.</li><li>4. Replicarea ADN-ului. Aparatul de replicare. Particularitățile replicării la procariote vs eucariote. Sinteza telomerilor. Replicarea ADN-ului mitocondrial.</li><li>5. Mutageneza și mutațiile. Consecințele mutațiilor genetice.</li><li>6. Reparația ADN.</li></ol>





**CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ PENTRU  
STUDII UNIVERSITARE**

**Redacția: 10**

**Data: 10.04.2024**

**Pag. 9/14**

**Obiective**

**Unități de conținut**

**Capitolul 3. Transmiterea IG de la celulă la celule, de la părinți la urmași**

- Să definească interfaza, mitoza, meioza, gametogeneza, crossing-overul, gametocitul, gametul, perioada G<sub>0</sub>, celula somatică, celulă STEM, apoptoza
- să cunoască modul și particularitățile de desfășurare a ciclului celular, dinamica cromozomilor în G<sub>1</sub>, S, G<sub>2</sub>, profază, metafază, anafază, telofază;
- să cunoască modul și particularitățile de desfășurare a meiozei, dinamica cromozomilor în timpul diviziunii reducționale și ecvaționale ;
- să cunoască particularitățile desfășurării apoptozei;
- să înțeleagă mecanismele de control al ciclului celular și căile transformării celulare;
- să înțeleagă particularitățile desfășurării meiozei în ovogeneză vs spermatogeneză;
- sa demonstreze rolul medical al cunoașterii ciclului celular, apoptozei;

1. Ciclul celular. Interfaza: Periodizarea și succesiunea evenimentelor. Punctele de restricție. Perioada G<sub>0</sub>. Dinamica cromozomilor în mitoza. Reglarea ciclului celular. Tipurile de proliferare celulară. Transformarea malignă.
2. Apoptoza – moartea programată a celulelor. Mecanismele apoptozei. Importanța biologică a apoptozei. Reglarea apoptozei.
3. Recombinarea genetică. Meioza. *Crossing-overul* și importanța lui biologică. Dinamica cromozomilor în meioza. Particularitățile gametogenezei la bărbați și femei.

**Capitolul 4. Bazele ingineriei genetice**

- Să definească ADNrec, clonare ADN, clonare *in vivo*, clonare *in vitro*, enzime de restricție, markeri moleculari, primeri sintetici, PCR
- să cunoască principiile, etapele și componentele necesare tehnologiei ADNrec;
  - să cunoască particularitățile vectorilor și gazdelor de clonare;
- să cunoască particularitățile clonării ADN *in vitro*;
- să înțeleagă principiile de izolare a ADNului genomic și ARNui pentru diferite tehnici de analiză;
- să înțeleagă principiile tehnicilor de analiză a genelor;
- sa modeleze clonarea *in vivo* și clonarea *in vitro* a ADNui
- să modeleze sinteza unei proteine umane în celula bacteriană.

1. Tehnologia ADN recombinat. Enzime de restricție. Hărțile situsurilor de restricție. Vectori de clonare: plasmide și bacteriofagi.
2. Izolarea și purificarea ADN și ARN. Obținerea bibliotecilor ADNc și a celor genomice.
3. Principiile de clonare a genelor *in vivo* și *in vitro*.
4. Tehnici de studiu a genelor. Analiza secvențelor genelor de interes. Analiza Southern-blot. Tehnica PCR.



## CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ PENTRU STUDII UNIVERSITARE

Redacția:

10

Data:

10.04.2024

Pag. 10/14

### VII. COMPETENȚE PROFESIONALE (SPECIFICE (CS) ȘI TRANSVERSALE (CT)) ȘI FINALITĂȚI DE STUDIU

#### ✓ COMPETENȚE PROFESIONALE (CP):

- ✓ CP1: Cunoașterea bazelor teoretice ale disciplinelor incluse în curriculumul facultății, a principiilor generale în elaborarea, analiza și înregistrarea produselor farmaceutice și parafarmaceutice; cunoașterea principiilor generale de organizarea și funcționare a instituțiilor farmaceutice cu diferite forme juridice de activitate; cunoașterea cadrului legislativ în domeniul farmaciei; cunoașterea drepturilor și a obligațiilor farmacistului.
- ✓ CP4: diagnosticarea particularităților și culturii organizaționale a instituției din sistemul farmaceutic, unde î-și desfășoară activitatea specialistul; proiectarea și coordonarea activității farmaceutice în diverse instituții: farmacii de tip deschis de stat sau particulare; farmacii de spital; depozite farmaceutice; fabrici de medicamente, laboratoare pentru controlul calității și certificarea medicamentelor etc.; încadrarea activă a specialistului în procesul realizării misiunii instituției farmaceutice; demonstrarea capacității de a lua decizii orientate spre perfecționarea sistemului farmaceutic.
- ✓ CP6: adoptarea mesajelor la diverse medii socio-culturale, inclusiv prin comunicarea în mai multe limbi străine; utilizarea capacităților de rezolvare a problemelor de situație în activitatea farmaceutică prin colaborare cu medicii; promovarea principiilor de toleranță și compasiune față de pacienți; utilizarea tehnologiilor informaționale (și a computerului) în activitatea farmaceutică;
- ✓ COMPETENȚELE TRANSVERSALE (CT):
- ✓ CT1: Promovarea raționamentului logic, a aplicabilității practice, a evaluării și autoevaluării în luarea deciziilor; respectarea normelor de etică și deontologie farmaceutică la prepararea, analiza, transportarea și eliberarea remediilor medicamentoase populației și instituțiilor medicale.

#### ✓ FINALITĂȚILE DISCIPLINEI

- Să cunoască particularitățile de organizare, proprietățile fundamentale ale viului și bazele lor moleculare a sistemelor biologice;
- Să înțeleagă principiile compartimentării celulelor umane;
- Să înțeleagă relația Genom → Transcriptom → Proteinom → Metabolom → Fenom;
- Să cunoască principiile de realizare și să modeleze procesele moleculare de bază: transcripția, translația, replicarea și reparația;
- Să cunoască particularitățile organizării și funcționării celulei umane vs celula bacteriană;
- Să înțeleagă procesele de bază ce asigură creșterea organismului pluricelular, diferențierea celulară, reînnoirea și regenerarea țesuturilor – mitoza și apoptoza.
- Să cunoască bazele și rolul practic al tehnologiei ADN-recombinant, principiile expresiei genelor umane *in vivo*.
- să fie capabil de a evalua locul și rolul biologiei moleculare în pregătirea studentului-farmacist;
- să fie competent de a utiliza cunoștințele și metodologia din biologia moleculară în abilitatea de a explica mecanismul de acțiune a diferitor substanțe medicamentoase, efectele lor terapeutice și adverse;
- să fie apt să deducă posibile căi de interacțiune a medicamentelor și consecințele asupra proceselor moleculare de bază, asupra celulei, țesutului, organismului în întregime;
- să fie capabil să implementeze cunoștințele acumulate în activitatea de cercetător;
- să fie competent să utilizeze critic și cu încredere informațiile științifice obținute utilizând noile tehnologii informaționale și de comunicare.



**CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ PENTRU  
STUDII UNIVERSITARE**

**Redacția: 10**

**Data: 10.04.2024**

**Pag. 11/14**

**VIII. LUCRUL INDIVIDUAL AL STUDENTULUI**

<b>Nr.</b>	<b>Produsul preconizat</b>	<b>Strategii de realizare</b>	<b>Criterii de evaluare</b>	<b>Termen de realizare</b>
1.	Lucrul cu sursele informaționale:	Lecturarea prelegerii sau materialul din manual la tema respectivă, cu atenție. Citirea întrebărilor din temă, care necesită o reflecție asupra subiectului. De făcut cunoștință cu lista surselor informaționale suplimentare la tema respectivă. De selectat sursa de informație suplimentară la tema respectivă. Citirea textului în întregime, cu atenție și scrierea conținutului esențial. Formularea generalizărilor și concluziilor referitoare la importanța temei/subiectului.	Capacitatea de a extrage esențialul; abilități interpretative; volumul muncii	Pe parcursul semestrului
2.	Lucrul cu caietul de lecții practice:	Până la rezolvarea sarcinilor din caiet de a analiza informația și imaginile de la tema respectivă din prelegere și manual. Rezolvarea sarcinilor consecutiv. Formularea concluziilor la finele fiecărei lecții. Verificarea finalităților lecției respective și aprecierea realizării lor. Selectarea informații suplimentare, folosind adrese electronice și bibliografia suplimentară.	Volumul de muncă, rezolvarea problemelor de situație, abilitatea formulării concluziilor	Pe parcursul semestrului
3.	Lucrul cu materiale on-line:	Autoevaluarea on-line, studierea materialelor on-line de pe SITE catedrei, exprimarea opiniilor proprii prin forum și chat	Numărul și durata intrărilor pe SITE, rezultatele autoevaluărilor	Pe parcursul semestrului



## CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ PENTRU STUDII UNIVERSITARE

Redacția: 10

Data: 10.04.2024

Pag. 12/14

### IX. SUGESTII METODOLOGICE DE PREDARE-ÎNVĂȚARE-EVALUARE

#### • *Metode de predare utilizate*

La predarea disciplinei Biologia moleculară sunt folosite diferite metode și procedee didactice, orientate spre însușirea eficientă și atingerea obiectivelor procesului didactic. În cadrul lecțiilor teoretice, de rând cu metodele tradiționale (lecție-expunere, lecție-conversație, lecție de sinteză) se folosesc și metode moderne (lecție-dezbatere, lecție-conferință, lecție problemizată). În cadrul lucrărilor practice sunt utilizate forme de activitate individuală, frontală, în grup, lucrări de laborator virtuale. Pentru însușirea mai profundă a materialului, se folosesc diferite sisteme semiotice (limbaj științific, limbaj grafic și computerizat) și materiale didactice (tabele, scheme, microfotografii, folii transparente). În cadrul lecțiilor și activităților extracuriculare sunt folosite Tehnologii Informaționale de Comunicare – prezentări PowerPoint, lecții on-line.

#### • *Metode de învățare recomandate*

- **Observația** - Identificarea elementelor caracteristice unor structuri sau fenomenelor biologice, descrierea acestor elemente sau fenomene.
- **Analiza** - Descompunerea imaginară a întregului în părți componente. Evidențierea elementelor esențiale. Studiarea fiecărui element ca parte componentă a întregului.
- **Analiza schemei/figurii** - Selectarea informației necesare. Recunoașterea în baza cunoștințelor și informației selectate structurile indicate în schemă, desen. Analiza funcțiilor/rolului structurilor recunoscute.
- **Comparația** - Analiza primului obiect/proces dintr-o grupă și determinarea trăsăturilor lui esențiale. Analiza celui de-al doilea obiect/proces și stabilirea particularităților lui esențiale. Compararea obiectelor/proceselor și evidențierea trăsăturilor comune. Compararea obiectelor/proceselor și determinarea deosebirilor. Stabilirea criteriilor de deosebire. Formularea concluziilor.
- **Clasificarea** - Identificarea structurilor/proceselor pe care trebuie clasificate. Determinarea criteriilor în baza cărora trebuie făcută clasificarea. Repartizarea structurilor/proceselor pe grupe după criteriile stabilite.
- **Elaborarea schemei** - Selectarea elementelor, care trebuie să figureze în schemă. Redarea elementelor alese prin diferite simboluri/culori și indicarea relațiilor între ele. Formularea unui titlu adecvat și legenda simbolurilor folosite.
- **Modelarea** – Identificarea și selectarea elementelor necesare pentru modelarea fenomenului. Imaginarea (grafic, schematic) fenomenului studiat. Realizarea fenomenului respectiv folosind modelul elaborat. Formularea concluziilor, deduse din argumente sau constatări.
- **Experimentul** – Formularea unei ipoteze, pornind de la fapte cunoscute, cu privire la procesul/fenomenul studiat. Verificarea ipotezei prin realizarea proceselor/fenomenelor studiate în condiții de laborator. Formularea concluziilor, deduse din argumente sau constatări.



## CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ PENTRU STUDII UNIVERSITARE

Redacția: 10

Data: 10.04.2024

Pag. 13/14

- **Strategii/tehnologii didactice aplicate (specifice disciplinei);**  
„Brainstorming”, „Multi-voting”; „Masa rotunda”; „Interviul de grup”; „Studiul de caz”; „Controversa creativa”; „Tehnica focus-grup”, „Portofoliu”.  
Lucrări practice virtuale

- **Metode de evaluare (inclusiv cu indicarea modalității de calcul a notei finale).**

- ✓ **Curentă:** control frontal sau/și individual prin
  - (a) aplicarea testelor docimologice,
  - (b) rezolvarea problemelor/exercițiilor,
  - (c) analiza studiilor de caz
  - (d) realizarea unor jocuri de rol la subiectele discutate.
  - (e) lucrări de control
- ✓ **Finală:** examen

**Nota finală** se va alcătui din nota medie de la trei lucrări de control și nota pentru lucrul individual (cota parte 0.5) și proba test final în sistem computerizat (cota parte 0.5).

Nota medie anuală și notele tuturor etapelor de examinare finală (asistate la calculator, testare) - toate vor fi exprimate în numere conform scalei de notare (conform tabelului), iar nota finală obținută va fi exprimată în număr cu două zecimale, care va fi trecută în carnetul de note.

### Scala de notare

GRILA NOTELOR INTERMEDIARE (media anuală, notele de la etapele examenului)	Sistemul de Notare național	Echivalent ECTS
1,00-3,00	2	F
3,01-4,99	4	FX
5,00	5	E
5,01-5,50	5,5	
5,51-6,0	6	
6,01-6,50	6,5	D
6,51-7,00	7	
7,01-7,50	7,5	
7,51-8,00	8	C
8,01-8,50	8,5	
8,51-9,00	9	
9,01-9,50	9,5	A
9,51-10,0	10	

*Neprezentarea la examen fără motive întemeiate se înregistrează ca “absent” și se echivalează cu calificativul 0 (zero). Studentul are dreptul la 2 susțineri repetate ale examenului nepromovat.*



## CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ PENTRU STUDII UNIVERSITARE

Redacția: 10

Data: 10.04.2024

Pag. 14/14

### X. BIBLIOGRAFIE RECOMANDATĂ

#### A. Obligatorie:

1. Suport de curs la biologia moleculară publicat pe site-ul [www.biologiemoleculara.usmf.md](http://www.biologiemoleculara.usmf.md)
2. e.usmf. md
3. Biologia moleculară. Elaborări metodice / Молекулярная биология. Методические указания / Molecular biology. Exercise book Capcelea S., Perciuleac L., Cemortan I. 2024
4. Materialele prelegerilor publicate în SIMU

#### B. Suplimentară:

1. Curs de biologie moleculară. Cemortan I., Capcelea S., Țaranov L., Amoașii D., 2000
2. Culegere de teste la Biologia moleculară și Genetică umană. Țaranov L. Cherdivarenco N., Capcelea S. Perciuleac L. Terehov V. Rotaru L. Platon E. Cemortan I. 2003
3. Centrul Național de Informații în Biotehnologie. [www.ncbi.nih.gov](http://www.ncbi.nih.gov) Informații despre proiectul Genomul uman. [www.ornl.gov](http://www.ornl.gov)
4. [www.nature.com](http://www.nature.com)
5. [www.genome.org](http://www.genome.org)
6. <http://www.genecards.org/>
7. Cell biology Pollard Th., Earnshaw W., 2017
8. Molecular Biology of the Cell. B. Alberts 2016
9. Genes B. Lewin, 2017
10. Biologie moleculaire en biologie clinique V.2. M. Bogart 2005