

UNIVERSITATEA DE STAT DIN MOLDOVA  
FACULTATEA BIOLOGIE ȘI GEOȘTIINȚE  
DEPARTAMENTUL BIOLOGIE ȘI ECOLOGIE

# CURRICULUM

la unitatea de curs/modulul

## „GENETICA”

Specialitatea/programul de studii 0521.1 Ecologie și protecția mediului

Ciclul I licență

AUTOR:

Dr., conf. cercet. CLAPCO Steliana



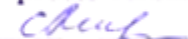
APROBAT

la ședința Departamentului

din „28” august 2025

proces-verbal nr. 1

Șef Departament



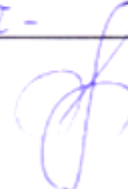
APROBAT

la ședința Consiliului Facultății

din „28” august 2025

proces-verbal nr. 1

Decan



CHIȘINĂU 2025

## PRELIMINARII

Disciplina „Genetica” reprezintă un curs fundamental destinat studenților anului II de studii, specialitatea *Ecologie și protecția mediului*. Conținutul său integrează noțiuni de genetică clasică și elemente de genetică moleculară, oferind cunoștințe de bază privind ereditatea, variabilitatea și mecanismele prin care se realizează transmiterea și expresia informației genetice, dar și perspective aplicative asupra proceselor de ameliorare a plantelor, animalelor și microorganismelor. Prin abordările teoretice și practice, cursul contribuie la formarea unei viziuni științifice și interdisciplinare asupra fenomenelor ecologice, dezvoltând capacitatea de a aplica metode și instrumente genetice în analiza și soluționarea unor probleme specifice de mediu.

Limba de predare este română. Cursul se adresează studenților ciclului I – licență, specialitatea 0521.1 Ecologie și protecția mediului, oferindu-le pregătirea necesară pentru a utiliza principiile geneticii în contextul profesional și pentru a contribui la protecția biodiversității și la dezvoltarea durabilă.

La finalizarea cursului, studenții vor cunoaște bazele materiale ale eredității organismelor, vor înțelege mecanismele de realizare a informației ereditare, procesele de apariție și reparare a mutațiilor, vor aplica legile eredității în rezolvarea unor probleme teoretice și practice, vor putea realiza sinteza datelor genetice la nivel de celulă, organism și populație și vor evalua posibilitățile de aplicare a geneticii în soluționarea unor probleme din economie, ecologie și sănătate publică..

### I. ADMINISTRAREA DISCIPLINEI

| Forma de învățământ | Codul unității de curs/modulului | Denumirea unității de curs/modulului | Responsabil de unitatea de curs/modulul | Semestrul | Ore   |                |    |   |       |                   |            | Evaluarea | Nr. de credite |
|---------------------|----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------|-----------|-------|----------------|----|---|-------|-------------------|------------|-----------|----------------|
|                     |                                  |                                      |                                         |           | Total | Contact direct |    |   | FPPU* | Studiu individual |            |           |                |
|                     |                                  |                                      |                                         |           |       | C              | S  | L |       | asincron*         | individual |           |                |
| cu frecvență        | F.04.O.31                        | Genetica                             | Dr., conf. cercet. Clapco Steliana      | IV        | 150   | 52             | 26 |   |       |                   | 72         | E         | 5              |
| cu frecvență redusă | F.04.O.23                        | Genetica                             | Dr., conf. cercet. Clapco Steliana      | IV        | 150   | 20             | 10 |   |       |                   | 120        | E         | 5              |
| la distanță         |                                  |                                      |                                         |           |       |                |    |   |       |                   |            |           |                |
| cu frecvență dual   |                                  |                                      |                                         |           |       |                |    |   |       |                   |            |           |                |

\*formare profesională practică la unitate - pentru învățământul dual

\*pentru învățământul cu frecvență redusă și la distanță

### II. TEMATICA ȘI REPARTIZAREA ORIENTATIVĂ A ORELOR

#### III.

| Nr. d / o | Unități de conținut | Ore  |         |      |                   |
|-----------|---------------------|------|---------|------|-------------------|
|           |                     | Curs | Seminar | FPPU | Studiu individual |

|              |                                                        | Cu frecvență | f/r       | La distanță | dual | Cu frecvență | f/r       | La distanță | dual | dual | Cu frecvență | f/r      |            | La distanță |           | dual |
|--------------|--------------------------------------------------------|--------------|-----------|-------------|------|--------------|-----------|-------------|------|------|--------------|----------|------------|-------------|-----------|------|
|              |                                                        |              |           |             |      |              |           |             |      |      |              | asincron | individua  | asincron    | individua |      |
| 1.           | Genetica ca știință                                    | 2            | 1         |             |      | 1            | 1         |             |      |      | 4            |          | 8          |             |           |      |
| 2.           | Bazele materiale ale eredității                        | 10           | 4         |             |      | 4            | 1         |             |      |      | 12           |          | 20         |             |           |      |
| 3.           | Legile de bază ale eredității                          | 14           | 6         |             |      | 10           | 1         |             |      |      | 14           |          | 20         |             |           |      |
| 4.           | Variabilitatea organismelor                            | 6            | 2         |             |      | 2            | 1         |             |      |      | 6            |          | 12         |             |           |      |
| 5.           | Analiza genetică la procariote                         | 2            | 1         |             |      | 1            | 1         |             |      |      | 4            |          | 8          |             |           |      |
| 6.           | Genetica dezvoltării                                   | 4            | 1         |             |      | 1            | 1         |             |      |      | 6            |          | 8          |             |           |      |
| 7.           | Genetica umană                                         | 4            | 1         |             |      | 2            | 1         |             |      |      | 8            |          | 12         |             |           |      |
| 8.           | Genetica populațiilor                                  | 2            | 1         |             |      | 2            | 1         |             |      |      | 6            |          | 8          |             |           |      |
| 9.           | Ingineria genetică                                     | 2            | 1         |             |      | 1            | 1         |             |      |      | 6            |          | 8          |             |           |      |
| 10.          | Ameliorarea plantelor, animalelor și microorganismelor | 6            | 2         |             |      | 2            | 1         |             |      |      | 6            |          | 16         |             |           |      |
| <b>Total</b> |                                                        | <b>52</b>    | <b>20</b> |             |      | <b>26</b>    | <b>10</b> |             |      |      | <b>72</b>    |          | <b>120</b> |             |           |      |

#### IV. COMPETENȚE GENERALE, PROFESIONALE ȘI REZULTATELE ÎNVĂȚĂRII

| COMPETENȚE GENERALE (CG)                                         | REZULTATELE ÎNVĂȚĂRII (RI)<br><i>Absolventul/candidatul la atribuirea calificării poate:</i>                                                  |
|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>CG1.</b> Analiza datelor, proceselor și fenomenelor ecologice | <b>RI2.</b> aplica metode computerizate, statistice, evoluționiste etc., pentru caracterizarea și explicarea situației ecosistemului studiat; |
| COMPETENȚE PROFESIONALE (CP)                                     |                                                                                                                                               |
| <b>CP 1.</b> Evaluarea situației ecologice                       | <b>RI10.</b> identifica problemele de mediu, stabili cauzele apariției și gravitatea acestora;                                                |

Notă. Competențele și rezultatele învățării vor fi însoțite de cod și număr de ordine conform Standardului de calificare.

#### V. UNITĂȚI DE ÎNVĂȚARE

| Tema 1. Genetica ca știință<br>Rezultatele învățării preconizate a fi atinse: R2; RI 10.                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cunoștințe/unități de conținut                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Abilități                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Responsabilitate și autonomie                                                                                                                                                                                                                                    |
| <p>Termeni-cheie: <i>genetică, ereditate, variabilitate, analiză genetică, genotip, fenotip.</i></p> <p><b>Unități de conținut:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Obiectul, sarcinile și metodele geneticii;</li> <li>• Apariția și etapele dezvoltării geneticii;</li> <li>• Particularitățile geneticii moderne;</li> <li>• Contribuția geneticii la</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reproduce sarcinile geneticii;</li> <li>• Definește etapele dezvoltării geneticii;</li> <li>• Recunoaște domeniile de aplicare a geneticii;</li> <li>• Argumentează necesitatea dezvoltării geneticii;</li> <li>• Estimează consecințele aplicării geneticii în economie și ecologie;</li> <li>• Prezice direcțiile dezvoltării</li> </ul> | <p>Absolventul, în mod autonom:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• stabilește metodele genetice de analiză aplicabile în studierea ecosistemelor,</li> <li>• colectează și prelucrează probe prin metode statistice și digitale, selectează</li> </ul> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ecologie și protecția mediului;<br>• Dezvoltarea geneticii în Republica Moldova.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | geneticii.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | metode specifice geneticii pentru evaluarea stării și funcționării ecosistemelor.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Tema 2. Bazele materiale ale eredității</b><br><b>Rezultatele învățării preconizate a fi atinse: RI 2; RI 10.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Cunoștințe/unități de conținut                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Abilități                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Responsabilitate și autonomie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <p>Termeni-cheie: <i>genă, intron, exon, transcripție, processing, translație, cod genetic, expresia genelor, ADN, ARN, replicare, cromatină, autozomi, heterozomi</i></p> <p><b>Unități de conținut:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Acizii nucleici, structura și rolul lor în ereditate. Replicarea ADN</li> <li>Rolul nucleului în ereditate. Autozomii și heterozomii. Morfologia și clasificarea cromozomilor. Cromatina și nivelurile ei de organizare</li> <li>Realizarea informației genetice în celulă: transcripția, processing-ul ARN, translația</li> <li>Noțiunea de cod genetic și proprietățile lui</li> <li>Evoluția concepțiilor despre genă. Structura fină a genei</li> <li>Particularități ale organizării genelor la procariote și eucariote</li> <li>Mecanismele reglării activității genelor</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Identifică particularitățile în organizarea genelor la procariote și eucariote</li> <li>Describe succint etapele realizării informației genetice în celulă (transcripție, processing, translație)</li> <li>Utilizează informația acumulată pentru rezolvarea problemelor ce țin de structura acizilor nucleici</li> <li>Compară gene, cromozomi, procese și fenomene legate de organizarea materialului ereditar în funcție de asemănări și diferențe</li> <li>Estimează consecințele dereglării codului genetic (ex. mutații, erori de sinteză)</li> <li>Recomandă propuneri pentru investigarea bazelor materiale ale eredității, în contexte practice și ecologice</li> </ul> | <p>Absolventul, în mod autonom:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Stabilește metode de analiză a eredității organismelor, prin metode genetice clasice și moleculare</li> <li>Aplică metode statistice și digitale pentru studiul genofondului ecosistemului</li> <li>Selectează metode specifice pentru cercetarea proceselor de replicare, transcripție, translație și reglare genică</li> <li>Evaluează impactul factorilor de mediu asupra structurii și expresiei materialului genetic</li> </ul> |
| <b>Tema 3. Legile de bază ale eredității</b><br><b>Rezultatele învățării preconizate a fi atinse: RI 2; RI 10.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <p>Termeni-cheie: <i>moștenire mendeliană, moștenire înlănțuită, crossing-over, moștenire cuplată cu sexul, gene alele, gene nealele, ereditate citoplasmatică</i></p> <p><b>Unități de conținut:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Legile lui G. Mendel. Moștenirea caracterelor în încrucișări mono-, di- și polihibride. Condițiile validității legilor lui Mendel</li> <li>Teoria cromozomială a eredității (T. Morgan)</li> <li>Ereditatea înlănțuită completă</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Identifică și descrie tipurile principale de moștenire a caracterelor ereditare</li> <li>Aplică conceptele fundamentale ale geneticii pentru analiza unor fenomene de ereditate în organisme</li> <li>Clasifică moștenirea caracterelor după modelul de transmitere: mendelian, sex-linkat, ne-mendelian etc.</li> <li>Explică influența mediului asupra expresiei genetice și a</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <p>Absolventul, în mod autonom:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>stabilește legități privind moștenirea caracterelor la organisme din ecosistem</li> <li>selectează metode genetice și statistice pentru analiza modului de moștenire a caracterelor și pentru studiul variabilității organismelor în cadrul</li> </ul>                                                                                                                                                                               |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>și incompletă. Crossing-over-ul și semnificația sa biologică</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Genetica sexului. Segregarea după sex. Determinarea genetică a sexului. Tipuri de determinism sexual. Anomalii genetice în determinismul sexual</li> <li>Moștenirea caracterelor cuplate cu sexul, caracterelor influențate sau limitate de sex.</li> <li>Interacțiunea genelor alele: dominanță incompletă, codominanță, supradominanță, alelism multiplu, pleiotropie</li> <li>Interacțiunea genelor nealele: complementară, epistazie, polimerie</li> <li>Interacțiunea genotip - mediu.</li> <li>Moștenirea extracromozomială (citoplasmatică)</li> </ul>                                                                                               | <p>variabilității fenotipice</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Argumentează aplicabilitatea legilor eredității în studii genetice ecologice sau agricole</li> <li>Recomandă căi de soluționare a problemelor în baza cunoașterii legilor geneticii.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <p>ecosistemelor</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>integrează concepte genetice în analiza relațiilor dintre organisme și factorii de mediu, cu scopul de a aprecia situația ecologică.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <p align="center"><b>Tema 4. Variabilitatea organismelor</b><br/><b>Rezultatele învățării preconizate a fi atinse: RI 2; RI 10.</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <p>Termeni-cheie: <i>variabilitate modificativă, variabilitate ereditară, mutații, factori mutageni, reparație genetică, norma de reacție, aberații cromozomiale.</i></p> <p><b>Unități de conținut:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tipurile principale de variabilitate: modificativă și ereditară (combinativă, mutațională)</li> <li>Norma de reacție și determinarea ei genetică</li> <li>Mutațiile: definiție, clasificare</li> <li>Mecanisme de apariție a mutațiilor</li> <li>Mutageneza spontană și indusă. Factorii mutageni: fizici, chimici, biologici. Monitoring genetic</li> <li>Reparația genetică: mecanisme</li> <li>Legea seriilor omoloage în variabilitatea ereditară</li> <li>Rolul mutațiilor în evoluție și selecție</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Distinge între tipurile de variabilitate (modificativă vs. ereditară)</li> <li>Clasifică mutațiile în funcție de natură, mecanism, efect fenotipic</li> <li>Identifică și explică factorii mutageni și consecințele lor genetice</li> <li>Argumentează aplicarea legii seriilor omoloage în analiza variabilității</li> <li>Evaluează consecințele poluării cu diferiți factori mutageni asupra mediului și organismelor</li> <li>Propune domenii de aplicare a mutagenezei experimentale în selecție și biotehnologie</li> </ul> | <p>Absolventul, în mod autonom:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>stabilește factorii mutageni ai mediului și influența lor asupra variabilității genetice în cadrul ecosistemelor</li> <li>selectează metode genetice și statistice pentru analiza frecvenței și impactului mutațiilor în populații naturale</li> <li>identifică riscurile genetice asociate poluării mediului și recomandă măsuri de prevenție sau intervenție în situația ecologică</li> </ul> |
| <p align="center"><b>Tema 5. Analiza genetică la procariote</b><br/><b>Rezultatele învățării preconizate a fi atinse: RI2, RI10</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <p>Termeni-cheie: <i>plasmidă, conjugare, transducție,</i></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Distinge tipurile de recombinare genetică la</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <p>Absolventul, în mod autonom:</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><i>transformare, genom bacterian.</i></p> <p><b>Unități de conținut:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Microorganisme ca obiect de studiu genetic</li> <li>• Organizarea aparatului genetic la bacterii</li> <li>• Organizarea materialului genetic la formele acelulare (virusuri, viroizi, prioni)</li> <li>• Analiza genetică la bacterii</li> <li>• Recombinarea genetică la bacterii: transformare, transducție, conjugare</li> </ul>                                                                                                                                                                                                              | <p>bacterii</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Explică mecanismele de transfer genetic și rolul plasmidelor</li> <li>• Identifică tipuri de virusuri în funcție de organizarea genetică</li> <li>• Compară organizarea genetică la procariote și eucariote</li> <li>• Recomandă domenii de aplicare a recombinării genetice bacteriene</li> <li>• Evaluează riscurile ecologice ale manipulării materialului genetic microbial.</li> </ul>                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• stabilește rolul microorganismelor în rețelele trofice, colectează probe și aplică metode statistice și digitale pentru realizarea studiului ecosistemului.</li> <li>• evaluează impactul microorganismelor asupra echilibrului ecologic</li> <li>• estimează impactul manipulării genetice asupra mediului și recomandă măsuri de control și reducere a riscurilor ecologice, pe baza datelor genetice și ecologice corelate.</li> </ul> |
| <p align="center"><b>Tema 6. Genetica dezvoltării</b></p> <p align="center"><b>Rezultatele învățării preconizate a fi atinse: RI2, RI10</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <p>Termeni-cheie: <i>ontogeneză, gametogeneză, fertilizare, dezvoltare prenatală, dezvoltare postnatală, apoptoză, protooncogene, antioncogene.</i></p> <p><b>Unități de conținut:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Noțiuni generale despre ontogeneză și particularitățile ei</li> <li>• Etapele principale ale dezvoltării</li> <li>• Genele dezvoltării</li> <li>• Expresia diferențiată a genelor și niveluri de control</li> <li>• Diferențierea celulelor. Morfogeneza</li> <li>• Apoptoză (moarte celulară programată)</li> <li>• Dereglări ale dezvoltării: genetica cancerului</li> <li>• Metode și aplicații în genetica dezvoltării</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Distinge particularitățile principale ale ontogenezei umane/ animale</li> <li>• Compară etapele de dezvoltare la specii relevante ecologic</li> <li>• Identifică gene implicate în dezvoltarea și reglarea creșterii organismelor</li> <li>• Analizează expresia genică în funcție de condițiile ecologice</li> <li>• Evaluează factorii de risc pentru fiecare etapă a ontogenezei</li> <li>• Determină căile de reducere a riscului apariției cancerului prin excluderea factorilor de risc</li> </ul> | <p>Absolventul în mod autonom:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• stabilește factorii de risc în dezvoltarea organismelor ecosistemelor naturale și antropizate.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <p align="center"><b>Tema 7. Genetica umană</b></p> <p align="center"><b>Rezultatele învățării preconizate a fi atinse: RI2, RI10</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <p>Termeni-cheie: <i>boli ereditare, boli de familie, boli congenitale, boli genice, boli cromozomiale</i></p> <p><b>Unități de conținut:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Particularitățile genomului uman</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Distinge diferite categorii de boli ereditare la om (genice, cromozomiale, mitocondriale etc.)</li> <li>• Recunoaște manifestările fenotipice ale bolilor ereditare</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <p>Absolventul în mod autonom:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• stabilește consecințele poluării mediului asupra eredității umane în contexte ecologice</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Ereditatea normală și patologică la om</li> <li>Maladiile ereditare umane: genice și cromozomiale</li> <li>Factori de mediu cu potențial genotoxic</li> <li>Diagnosticul bolilor ereditare prin metode genetice. Profilaxia bolilor ereditare și măsuri de reducere a riscurilor</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                            | <p>comune</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Stabilește legături între factorii de mediu și declanșarea patologiilor ereditare</li> <li>Estimează riscurile genetice ale expunerii la poluanți chimici și radiații</li> <li>Recunoaște procedee de profilaxie aplicabile în reducerea incidenței bolilor ereditare</li> <li>Analizează impactul ecologic asupra sănătății genetice a populațiilor umane</li> <li>Recomandă propuneri pentru limitarea impactului factorilor de mediu asupra eredității umane</li> </ul>                                                                                                                                                                                      | diverse                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <p align="center"><b>Tema 8. Genetica populațiilor</b><br/> <b>Rezultatele învățării preconizate a fi atinse: RI2, RI10</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <p>Termeni-cheie: <i>populație, fond genetic, frecvența alelelor, frecvența genotipurilor, echilibru Hardy–Weinberg, selecție naturală, deriva genetică.</i></p> <p><b>Unități de conținut:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Noțiune de populație și indicii principali ai unei populații</li> <li>Structura genetică a unei populații</li> <li>Frecvența alelelor și a genotipurilor</li> <li>Legea lui Hardy-Weinberg și condițiile de aplicare</li> <li>Factori care modifică frecvențele genice: deriva genetică, migrația, selecția, mutația, panmixia, izolare</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Definește noțiunea de populație și recunoaște caracteristicile unei populații</li> <li>Describe esența legii lui Hardy-Weinberg și condițiile aplicabilității acesteia</li> <li>Aplică ecuația Hardy-Weinberg la rezolvarea de probleme practice și teoretice</li> <li>Argumentează importanța cunoașterii structurii genetice a unei populații în context ecologic</li> <li>Estimează efectele selecției naturale asupra unei populații panmictice</li> <li>Evaluează modificările structurii genetice ale unei populații în prezența mutațiilor</li> <li><input type="checkbox"/> Interpretează variațiile genetice în raport cu factorii ecologici și antropici</li> </ul> | <p>Absolventul în mod autonom:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>stabilește structura genetică a populațiilor ca bază pentru analiza diversității ecosistemelor și aplică legea Hardy-Weinberg pentru evaluarea stării genetice a ecosistemelor naturale și antropizate</li> <li>selectează și analizează factorii care pot influența structura genetică a ecosistemelor naturale.</li> <li>aplică metode genetice în studiul structurii populațiilor pentru protecția mediului</li> </ul> |
| <p align="center"><b>Tema 9. Ingineria genică</b><br/> <b>Rezultatele învățării preconizate a fi atinse: RI2, RI10</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <p>Termeni-cheie: <i>ingineria genetică, ingineria genică, restrictaze, ligaze, vectori, hormoni artificiali, organisme modificate genetic.</i></p> <p><b>Unități de conținut:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Noțiuni de inginerie genetică și genică</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Distinge enzimele și vectorii esențiali în procesele de inginerie genică</li> <li>Describe tehnologiile de obținere a moleculelor recombinante de ADN</li> <li>Compară metodele tradiționale cu cele moderne de obținere a</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <p>Absolventul în mod autonom:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>stabilește metodele de transformare genetică a organismelor și le corelează cu impactul asupra ecosistemelor</li> <li>selectează beneficiile și</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Obiectivele și metodologia ingineriei genice</li> <li>• Etapele ingineriei genice</li> <li>• Realizările ingineriei genice: obținerea hormonilor, interferonilor și a altor proteine terapeutice, obținerea de organisme modificate genetic</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                           | <p>produselor biologice</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizează rolul ingineriei genetice în medicină, agricultură, biotehnologie</li> <li>• Evaluează beneficiile și riscurile asociate organismelor modificate genetic</li> <li>• Aplică cunoștințele de inginerie genetică pentru înțelegerea impactului asupra ecosistemelor</li> <li>• Interpretează semnificația modificărilor genetice din perspectivă ecologică și economică</li> </ul>                                                                                                                                                               | <p>riscurile ingineriei genice pentru ecosistemele naturale</p>                                                                                                                                                                                                                                       |
| <p align="center"><b>Tema 10. Ameliorarea plantelor, animalelor și microorganismelor</b><br/> <b>Rezultatele învățării preconizate a fi atinse: RI2, RI10</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <p><b>Termeni-cheie:</b> ameliorare, soi, rasă, selecție, hibridare, mutagenză, biotehnologie, biodiversitate.</p> <p><b>Unități de conținut:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Noțiuni de soi, rasă. Principii genetice aplicate în ameliorare;</li> <li>• Metode tradiționale și moderne de ameliorare</li> <li>• Ameliorarea plantelor: obiective, exemple, impact</li> <li>• Ameliorarea animalelor: metode, realizări, eficiență</li> <li>• Ameliorarea microorganismelor: tulpini industriale, utilizări în biotehnologie</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recunoaște metode de ameliorare genetică aplicabile în funcție de organism și scop</li> <li>• Stabilește legături între principiile genetice și strategiile de ameliorare a organismelor</li> <li>• Demonstrează eficacitatea utilizării metodelor clasice și moderne de ameliorare în diferite contexte</li> <li>• Formulează propuneri de ameliorare a organismelor</li> <li>• Evaluează potențialul de adaptare și productivitate al organismelor ameliorate</li> <li>• Compară metode de ameliorare în funcție de eficiență, durabilitate și aplicabilitate ecologică</li> </ul> | <p>Absolventul în mod autonom:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• stabilește metode genetice de ameliorare adaptate la cerințele agroecosistemelor locale</li> <li>• selectează metode și strategii pentru creșterea diversității genetice și rezilienței ecosistemelor agricole</li> </ul> |

*Notă. Responsabilitate și autonomie exprimă un comportament format (într-o formulare generalizată) ca rezultat în cadrul respectivei unități de învățare.*

## VI. STUDIUL INDIVIDUAL AL STUDENTULUI

| Nr. | Produsul preconizat                                                | Strategii de realizare                                                                                                                         | Criterii de evaluare                                                                                                                                                      | Termen de realizare                  |
|-----|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| 1.  | Rezolvarea de probleme genetice aplicative (clasice și moleculare) | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cunoașterea legăturilor genetice</li> <li>▪ Aplicarea legilor eredității și variabilității</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Diversitatea problemelor</li> <li>▪ Nivelul de dificultate abordat</li> <li>▪ Corectitudinea și claritatea soluțiilor</li> </ul> | După finalizarea modulelor 2, 3 și 8 |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                         |                                            |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Prezentarea clară a rezultatelor</li> </ul>                                                                                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Logica și structura prezentării</li> <li>▪ Capacitatea de interpretare a rezultatelor</li> </ul>                                                                                                               |                                            |
| 2. | <p>Studiu de caz pe o temă de interes genetic (ex.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bazele materiale ale eredității,</li> <li>• legile și principiile moștenirii caracterelor,</li> <li>• variabilitatea genetică și factorii care o influențează,</li> <li>• genetica umană, genetica plantelor, animalelor și microorganismelor,</li> <li>• ingineria genetică, impactul geneticii asupra mediului și sănătății,</li> <li>• aplicații practice ale geneticii în agricultură și medicină etc.)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Studiu bibliografic</li> <li>▪ Studiu practic/experimental</li> <li>▪ Redactare și susținere orală</li> </ul>                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Profunzimea și claritatea tratării temei</li> <li>▪ Diversitatea și calitatea surselor</li> <li>▪ Analiza critică a informației</li> <li>▪ Identificarea aplicațiilor practice</li> </ul>                      | Cu cel puțin 1 săptămână înainte de examen |
| 3. | <p>Proiect de cercetare: investigarea unui proces genetic (replicare, mutație, ereditate, analiză genetică etc.)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Formularea ipotezei</li> <li>▪ Proiectarea etapelor</li> <li>▪ Documentare și cercetare practică/teoretică</li> <li>▪ Prelucrarea datelor și redactare</li> </ul>                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Actualitatea temei</li> <li>▪ Aplicarea metodelor genetice relevante</li> <li>▪ Rigorile științifice ale analizei</li> <li>▪ Claritatea concluziilor</li> <li>▪ Originalitatea formei de prezentare</li> </ul> | Conform graficului stabilit                |
| 4. | <p>Studii de caz pe domenii de interes (ex: boală genetică, plantă modificată genetic, analiză populațională, dezvoltare embrionară etc.)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Investigarea cazului pe baza literaturii științifice</li> <li>▪ Corelarea cunoștințelor teoretice cu aplicații practice</li> <li>▪ Elaborarea unui raport scris și a unei prezentări</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Rigoare științifică</li> <li>▪ Originalitate și argumentare logică</li> <li>▪ Integrarea cunoștințelor din mai multe teme</li> <li>▪ Calitatea prezentării (orală sau scrisă)</li> </ul>                       | Conform graficului stabilit                |

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

Formele de organizare a instruirii la disciplina Genetică sunt:

- Cursurile teoretice, în cadrul cărora se prezintă sistematic conținuturile disciplinei, utilizând atât metode tradiționale (expunerea, descrierea, conversația, exercițiul, demonstrația), cât și metode moderne (problematizarea, expunerea însoțită de prezentări PowerPoint, resurse video și materiale online, postarea suportului de curs pe platforma electronică Moodle).

- Seminarele, în cadrul cărora studenții aplică și discută conceptele predate, rezolvă probleme practice și studii de caz privind legile moștenirii caracterelor, variabilitatea genetică și alte aspecte

fundamentale ale geneticii. Metodele folosite includ dezbateri, rezolvarea de probleme, discuții ghidate, exerciții aplicative și modele teoretice.

Pentru facilitarea accesului la informație și asigurarea transparenței, programa analitică, notele de curs, sarcinile pentru studiul individual și alte materiale suport sunt disponibile pe platforma electronică Moodle.

Strategii de evaluare a rezultatelor academice:

- Evaluarea inițială: autoevaluare la începutul cursului pentru stabilirea nivelului de pregătire.
- Evaluarea curentă: două testări pe parcursul semestrului, cu itemi de dificultate variabilă, care urmăresc verificarea înțelegerii și aplicării conceptelor studiate.
- Evaluarea finală: examen scris, sub forma unui test ce cuprinde sarcini didactice de diferit nivel cognitiv (cunoaștere, înțelegere, aplicare, analiză), conform matricei de specificație a competențelor.

Activitățile individuale ale studenților constau în elaborarea de referate și proiecte de cercetare/studii de caz, bazate pe analiza informațiilor din literatura de specialitate aferentă temelor studiate. Rezultatele obținute sunt prezentate public și discutate în cadrul orelor practice.

| La stabilirea notei finale se iau în considerare: |                                            |           | Ponderea în notare exprimată în procente (Total = 100%) |      |      |
|---------------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------|------|------|
| Evaluarea formativă (continuă)                    | testarea periodică prin lucrări de control | Testare 1 | 25%                                                     | 100% | 60%  |
|                                                   |                                            | Testare 2 | 25%                                                     |      |      |
|                                                   | testarea continuă pe parcursul semestrului |           | 25%                                                     |      |      |
|                                                   | lucrul individual                          |           | 25%                                                     |      |      |
| Evaluarea finală                                  | răspunsurile la examen                     |           | 100%                                                    |      | 40%  |
| Nota generală                                     |                                            |           |                                                         |      | 100% |

## BIBLIOGRAFIE RECOMANDATĂ

1. Urry, L. A., Cain, M. L., Wasserman, S. A., Minorsky, P. V., & Reece, J. B. (2016). *Campbell Biology* (11th ed.). Pearson College Division.
2. Мэтт Ридли. Геном. Москва, Изд. Э., 2016.
3. Leșanu M., Perciuleac L., Rogoz I. Genetica umană (note de curs), Chișinău, CEP USM, 2014.
4. Palii A. Ameliorarea plantelor, Chișinău, Ed. Foxtrot, 2014
5. Жимулёв Ф. Общая и молекулярная генетика [Текст]: учебное пособие для вузов / Ф. Жимулёв ; отв. ред. Е. С. Беляева. – 4-е изд., стереотип. – Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2007. – 480 с.
6. Leșanu M., Zgardan D. Lucrări practice la genetică, Chișinău, CEP USM, 2004.
7. Lewin B. Genes. Oxford University Press. 2003.
8. Rogoz I., Perciuleac L. Genetica umană, Chișinău, Ed. Cartdidact, 2002.
9. Popa N. Genetica. Curs de prelegeri. Chișinău, 2000.
10. Băra I. Genetica, Iași, Ed. Corson, 1999.
11. Palii A. Genetica, Chișinău, Ed. Museum, 1998.
12. Айала Ф., Кайгер Дж. Современная генетика (в 3-х томах), Москва, Изд. Мир, 1997.
13. Инге-Вечтомов С. Генетика с основами селекции, Москва, Изд. Высшая школа, 1987.
14. Duca, M., Port, A., Clapco, S. Elemente de genetică și genomică la angiospermele de cultură (floarea-soarelui) și cele parazite (lupoaia). Chișinău: CEP USM, (F.E.-P. "Tipografia Centrală"), 2022, 227 p. ISBN 978-5-88554-057-5.
15. Cucereavii A., Duca, M., Joița-Păcureanu, M., Clapco S., Martea R., Metode clasice și moderne de evaluare a germoplasmei de floarea-soarelui: Supliment didactic, Ch.: Tipografia Biotehdesign, 2018, 89 p. ISBN: 978-9975-3278-3-1.
16. Gîscă I., Duca, M., Joița-Păcureanu, M., Rîșnoveanu, L.; Clapco S., Martea R. Aspecte privind ameliorarea florii-soarelui rezistentă la lupoaie: Supliment didactic, Ch.: Tipografia Biotehdesign, 2018, 86 p. ISBN: 978-9975-108-56-0.