



**UNIVERSITATEA PEDAGOGICĂ DE STAT „ION CREANGĂ” DIN CHIȘINĂU  
FACULTATEA BIOLOGIE ȘI CHIMIE  
CATEDRA BIOLOGIE ANIMALĂ**

**Programul de studii superioare de master  
BIOLOGIE APLICATĂ  
Învățământ cu frecvență  
Limba de instruire română**

**FIȘA DISCIPLINELOR  
în conformitate cu planul de învățământ aprobat în anul 2021**



Ministerul Educației, Culturii și Cercetării al Republicii Moldova  
Universitatea de Stat din Tiraspol

**Coordonat**

Ministerul Educației, Culturii și Cercetării  
al Republicii Moldova

09.05.21

Nr. de înregistrare:

JPH-01-19088

ANACEC

Nr. de înregistrare: \_\_\_\_\_



**Aprobat**

Senatul UST, proces-verbal nr. 8  
din 16 martie 2021

Rector, dr. prof. univ. E. Coropceanu



**Planul de învățământ**

Facultatea: **Biologie și chimie**

Nivelul calificării conform ISCED:

**nivelul 7 - învățământul superior, ciclul II: învățământ superior de master**

Domeniul general de studiu:

**051 Științe biologice**

Domeniul de formare profesională:

**0511 Biologie**

Tipul programului: **MS**

Denumirea programului de master:

**Biologie aplicată**

Numărul total de credite de studiu: **120**

Titlul obținut la finele studiilor:

**Master în Științe biologice**

Baza admiterii: **diplomă de studii superioare**

**de licență sau un act echivalent de studii**

Limba de instruire: **română**

Forma de organizare a învățământului:

**învățământ cu frecvență**

*Paulea*

*N.Y.*



## CUPRINS

F.01.O.001	Conservarea biodiversității.....	4
F.01.O.002	Demecologia.....	7
F.01.O.003	Biometria.....	10
F.01.O.004	Fiziologie și igienă etativă.....	12
S.01.A.005/	Evoluția comportamentului animal.....	16
S.01.A.006	Sisteme de reglare și de integrare a organismului uman.....	19
F.01.O.007	Agricultura ecologică.....	21
F.02.O.008	Genetica umană și biologia moleculară.....	24
S.02.O.009	Biosecuritate și dezvoltare durabilă.....	27
S.02.O.010	Biotehnologii ecologice.....	31
F.02.O.011	Bionica.....	34
S.02.A.012/	Fiziologia stresului, adaptării și rezistenței plantelor.....	38
S.02.A.013	Plante ornamentale.....	41
F.02.O.014	Bioindicatori și evaluarea calității mediului.....	44
F.03.O.015	Rezervele organismului uman.....	48
S.03.A.016/	Micologia experimentală.....	51
S.03.A.017	Produse modificate genetic.....	55
F.03.O.018	Fitocenologia.....	58
F.03.O.019	Evaluarea impactului de mediu.....	61
S.03.O.020	Stagiu de practică de specialitate.....	64
S.04.O.021	Metodologia experimentului biologic.....	66
	<b>Discipline facultative (la libera alegere).....</b>	<b>69</b>
S.03.L.024	Managementul proiectelor.....	69
S.03.L.025	Metode și tehnologii de gestionare a deșeurilor.....	71
S.04.L.026	Etica cercetării.....	74
S.04.L.027	Expertiza produselor alimentare.....	77



### F.01.O.001 Conservarea biodiversității

<b>Denumirea programului de studii</b>	Biologie aplicată
<b>Ciclul</b>	II
<b>Denumirea cursului</b>	Conservarea biodiversității
<b>Facultatea/catedra responsabilă de curs</b>	Biologie și Chimie/Biologie Animală
<b>Titular de curs</b>	GHERASIM Elena, dr., lector universitar
<b>Cadre didactice implicate</b>	COADĂ Viorica, dr., conv.univ.
<b>e-mail</b>	<a href="mailto:gherasimlenuta@gmail.com">gherasimlenuta@gmail.com</a>

Codul cursului	Număr de credite ECTS	Anul	Semestrul	Total ore	Total ore	
					contact direct	Studiu individual
F.01.O.001	5	I	1	150	38	112

#### Descriere succintă a integrării cursului în programul de studii

Cursul *Conservarea biodiversității* reprezintă o disciplină academică care se concentrează pe studiul biodiversității, care asigură funcționalitatea optimă a ecosistemelor, existența și dezvoltarea biosferei în general. Însă, în ultimul timp, problema conservării biodiversității la nivel de ecosisteme, specii, populații și gene devine din ce în ce mai acută din cauza intensificării impactului uman, dar și a schimbărilor continue a factorilor climatic asupra biosferei. În acest context, menținerea biodiversității este necesară nu numai pentru asigurarea vieții în prezent, dar și pentru asigurarea următoarelor generații cu resurse naturale, deoarece ea păstrează echilibrul ecologic la nivel regional și global, garantează regenerarea resurselor biologice și menținerea unei calități a mediului necesare societății.

Cursul *Conservarea biodiversității*, după scopul urmărit, este un curs tematic; după raportul teorie-practică este un curs teoretico-practic; după ponderea metodelor didactice este un curs mixt.

#### Competențe dezvoltate în cadrul cursului

**Competențe cognitive:** de căutare, de aplicare și analiză critică a informației din diferite surse referitoare la conservarea biodiversității.

**Competențe de învățare:** înțelegerea noțiunilor fundamentale din cursul de conservare a biodiversității, acumularea cunoștințelor despre modificările biodiversității în cazul unor accidente ecologice.

**Competențe de aplicare:** a fi în stare să utilizeze cunoștințele teoretice la aplicarea strategiilor privind conservarea biodiversității.

**Competențe de analiză:** să cunoască fondul ariilor naturale protejate de stat din Republica Moldova, a putea să recunoască și să aplice principalele metode de conservare a biodiversității.

**Competențe de comunicare:** în limba maternă într-o manieră clară și precisă, oral și în scris, inclusiv utilizând tehnologiile informaționale și de comunicații, în diverse contexte socio-culturale și profesionale, competențe de comunicare în limba franceză, engleză (citirea textelor de specialitate).

#### Finalități / Rezultate ale învățării

La sfârșitul cursului studentul va putea:

- să identifice starea biodiversității la nivel local, zonal și național;



- să analizeze modificările biodiversității în cazul unor accidente ecologice;
- să recunoască și să aplice principalele metode de conservare a biodiversității;
- să respecte prevederile actelor legislative și normative la aplicarea strategiilor privind conservarea biodiversității;
- să cunoască fondul ariilor naturale protejate de stat din Republica Moldova.
- să analizeze informații din diferite surse de specialitate cu referire la conservarea biodiversității.

### Precondiții

Pentru a începe studiul „Conservarea biodiversității” studenții dispun de cunoștințe prealabile în domeniul Zoologiei nevertebratelor, Zoologiei vertebratelor, Morfologiei plantelor, Sistemicii plantelor, Ecologiei, Protecției mediului etc.

### Unități de curs

**Tema 1. Conservarea biodiversității ca știință.** Introducere. Conceptul de biodiversitate. Biodiversitatea în Republica Moldova, Istoricul preocupărilor privind conservarea biodiversității. Noțiuni.

**Tema 2. Sistemul legislativ și instituțional în domeniul conservării biodiversității.** Cadrul legislativ și normativ în domeniul conservării biodiversității în Republica Moldova. Cadrul strategic și instituțional în domeniul conservării biodiversității în Republica Moldova.

**Tema 3. Elemente structurale, factorii de influență și amenințările biodiversității Republicii Moldova.** Elementele structurale ale biodiversității. Factorii primari de influență a biodiversității: mutația, migrația, recombinația sexuală, selecția naturală. Cauzele pierderii biodiversității: exploatarea ilegală și irațională a biodiversității, degradarea, distrugerea și fragmentarea habitatului, dependența de resursele naturale. Amenințările directe asupra diversității biologice: schimbări climatice, specii străine invazive, degradarea solului, poluarea cu emisii nocive.

**Tema 4. Conservarea biodiversității la nivel de specie și populație.** Categoriile de conservare a speciilor. Protecția legală a speciilor. Legislațiile naționale. Acorduri internaționale. Probleme populațiilor. Pierderea variabilității genetice. Mărirea efectivă a populației. Variații demografice. Variațiile factorilor de mediu și catastrofale. Monitorizarea populației. Constituirea de populații noi. Strategii de conservare *ex-situ*. Grădinile zoologice. Grădinile botanice.

**Tema 5. Conservarea biodiversității la nivel de comunitate biologică și reconstrucția ecologică.** Ariile protejate. Clasificarea ariilor protejate. Situația actuală a ariilor protejate. Stabilirea priorităților pentru protecție. Convenții internaționale privind ariile protejate. Proiectarea ariilor protejate: mărirea ariilor protejate, minimizarea efectelor de margine și de fragmentare, habitatele coridor. Administrarea ariilor protejate. Managementul habitatelor. Managementul ecosistemelor. Conservarea *in situ*. Reconstrucția ecologică: zone umede, lacuri, zone urbane, pajiști.

**Tema 6. Strategia de conservare a biodiversității naționale.**

### Metode și tehnici de predare și învățare

Predarea asistată de calculator (power point), prelegerea, expunerea interactivă, conversația, demonstrația, experimentul, problematizarea, observația individuală, explicația, dezbaterile, metode de lucru în grup și individual.

### Strategii de evaluare

În decursul semestrului de studiu la disciplina Genetica cunoștințele și abilitățile studenților sunt evaluate



prin evaluări curente, 2 testări periodice și controlul lucrului individual Nota finală se constituie din următoarele componente: 40% - nota la examenul final; 60% - nota medie de la evaluări și lucrul individual.

### **Bibliografie**

#### **Obligatorie:**

1. Andrei Negru. Biodiversitatea vegetală a Republicii Moldova: Culegere de articole științifice. Centrul editorial-poligrafic U.S.M. Chisinau 2001, 321 p.
2. Aurel Maxim. Conservarea biodiversității. Universitatea de Științe Agricole Și Medicină Veterinară Cluj-Napoca. 2009. 211 p.
3. Cartea Roșie a Republicii Moldova, Ed. 2015
4. Chifu T., Zamfirescu Oana, Mânzu C., Șurubar B. Botanică sistematică. Cormobionta, Curs, Edit. Univ. "Al. I. Cuza" Iași: 2001, 535 p.
5. Colecția de carte „Lumea vegetală și animală a Moldovei” în 8 volume 2003-2007.
6. Conservarea biodiversității bazinului Nistrului. Materialele Conferinței Internaționale Chisinau: BIOTICA, 1999, 272 p.
7. Convention on Biological Diversity, Rio de Janeiro, 1992.
8. Legislația ecologică a Republicii Moldova (1996-1998; 1998-2001).
9. Problemele conservării biodiversității ale cursului de mijloc și inferior al râului Nistru Chisinau: BIOTICA, 1998
10. Registrul zonelor nucleu ale Rețelei Ecologice Naționale a Republicii Moldova, Chisinau, 2012

#### **Opțională:**

1. Hotărîrea guvernului cu privire la aprobarea strategiei privind diversitatea biologică a Republicii Moldova și a Planului de Acțiuni pentru implementarea acesteia.
2. Îndrumarul privind planurile de management pentru zonele-nucleu ale Rețelei Ecologice Naționale a Moldovei, Chisinau 2012.
3. Rețeaua ecologică. Provocări. Soluții, Chisinau 2012.
4. Recomandări privind măsurile agro-ecologice pentru conservare, Chisinau 2011.
5. Diversitatea biologică naturală și rețeaua ecologică a Moldovei în context internațional, Chisinau 2009, 37 p., ISBN 978-9975-106-49-8
6. Proiectul Planului de management pentru teritoriul nucleu "Lunca Talmază" a Zonei Ramsar "Nistrul de Jos".
7. Convenția Ramsar și zonele umede de importanță internațională în Republica Moldova, Chisinau 2008.
8. Planurile manageriale pentru habitatele naturale și agricole ale sectorului Purcari-Crocmaș din zona umedă a Nistrului Chisinau: BIOTICA, 2002, 80 p. (În limba română cu un rezumat în limba engleză).
9. Rețeaua ecologică: Calea spre protejarea naturii în Moldova / Climenco V., Trombitki I., Andreev A Chisinau: Biotica, 2002, 144 p. (în limbile română, rusă și engleză).
10. Conservarea biodiversității bazinului Nistrului. Materialele Conferinței Internaționale Chisinau: BIOTICA, 1999, 272 p. (articole în limbile română, rusă și engleză).
11. Problemele conservării biodiversității ale cursului de mijloc și inferior al râului Nistru Chisinau: BIOTICA, 1998
12. <http://www.mediu.gov.md/>



13. <http://zoology.md/>
14. <http://www.eco-research.eu/>
15. <http://ecology.md/>
16. <http://www.faunaeur.org/>

### F.01.O.002 Demecologia

<b>Denumirea programului de studii</b>	Biologie aplicată
<b>Ciclul</b>	II
<b>Denumirea cursului</b>	Demecologie
<b>Facultatea/catedra responsabilă de curs</b>	Biologie și Chimie/Biologie Animală
<b>Titular de curs</b>	CÎRLIG Tatiana, dr., conf.univ.
<b>Cadre didactice implicate</b>	COADĂ Viorica, dr., conf. univ.
<b>e-mail</b>	<a href="mailto:carlig.tatiana@upsc.md">carlig.tatiana@upsc.md</a>

Codul cursului	Număr de credite ECTS	Anul	Semestrul	Total ore	Total ore	
					contact direct	Studiu individual
F.01.O.002	5	I	1	150	38	112

#### Descriere succintă a integrării cursului în programul de studii

Cursul *Demecologie* reprezintă o disciplină academică care se concentrează pe studiul populației - cea mai mică grupare a speciei cărei îi este caracteristică evoluția. Deci, studiul demecologic reprezintă o etapă extrem de importantă în cunoașterea structurii și dinamicii populațiilor și a legităților de adaptare și microevoluție a ființelor vii. Cunoștințele din domeniul ecologiei populaționale, în deplină armonie cu cele din celelalte domenii ale biologiei, contribuie în mod esențial la instruirea și educația studenților biologi; permițându-le să activeze cu succes în diverse domenii ale economiei naționale: de instruire și de cercetare, de protecție a biodiversității etc.

eredității și variabilității organismelor vii. Cursul *Demecologie*, după scopul urmărit, este un curs tematic; după raportul teorie-practică este un curs teoretico-practic; după ponderea metodelor didactice este un curs mixt.

#### Competențe dezvoltate în cadrul cursului

**Competențe cognitive:** să însușească noțiunile de bază cum sunt - populația, arealul, structura de vârstă și sex, natalitatea, longivitatea, mortalitatea; să însușească metodele de evaluare a efectivului, densității, dispersiunii și a polimorfismului populațiilor; să determine parametrii dinamici ai populației; să realizeze cercetările ecologice în laborator și pe teren.

**Competențe de învățare:** evidențierea coeziunii indispensabile dintre structură-funcție și mediul de viață la nivelul populațional de integrare a viului; obținerea cunoștințelor temeinice despre nivelul de organizare populațional - unitatea elementară a evoluției lumii organice.

**Competențe de aplicare:** utilizarea metodelor de evaluare a efectivului, densității, dispersiunii și a polimorfismului populațiilor; obținerea deprinderilor practice de prezentare grafică a structurii de vârstă și de sex a populațiilor, cât și a determinării parametrilor dinamici ai populației; dezvoltarea capacități de analiză și extragere a informației necesare din sursele bibliografice de specialitate; dezvoltarea capacităților



de a realiza cercetări în laborator și pe teren, în vederea realizării tezelor de master.

**Competențe de analiză:** a putea deosebi tipurile de populații: ecologice, biocenotice, elementare etc. A deosebi diferite tipuri de relații intrapopulaționale.

**Competențe de comunicare:** în limba maternă într-o manieră clară și precisă, oral și în scris, inclusiv utilizând tehnologiile informaționale și de comunicații, în diverse contexte socio-culturale și profesionale, competențe de comunicare în limba franceză, engleză (citirea textelor de specialitate).

### Finalități / Rezultate ale învățării

#### La sfârșitul cursului studentul va putea:

- să determine parametrii statici și dinamici ai populațiilor, pătrunzând în esența proceselor de funcționare și de autoreglare a sistemelor biologice supraindividuale;
- să realizeze de sine-stătător un studiu original în domeniul ecologiei populațiilor;
- să proiecteze activitățile în baza principiilor și metodelor însușite;
- să fie în stare să manipuleze liber cu noțiunile de: areal, populație, structura de sex, structura de vârstă, natalitate, potențial biotic, mortalitate, supraviețuire, structura ecologică și genetică a populațiilor, etc;
- să cunoască principalii cercetători, care au contribuit la dezvoltarea ecologiei populaționale ca știință;
- să fie capabili să rezolve toate tipurile de probleme la ecologie populațională.

### Precondiții

Pentru a începe studiul unității de curs „Demecologie” studenții dispun de cunoștințe prelabile în domeniul: Zoologie, Botanică, Microbiologie, Ecologie.

### Unități de curs

**Tema 1. Introducere. Conceptul și definiția de populație.**

**Tema 2. Structura și tipurile populațiilor.** *Structura populațională a speciilor. Variabilitatea și polimorfismul populațional.*

**Tema 3. Efectivul și arealul populației.** *Efectivul și metodele de evaluare. Arealul și structura spațială. Proporțiile populațiilor.*

**Tema 4. Densitatea și dispersiunea populației.** *Densitatea și metodele de evaluare. Dispersiunea și metodele de determinare.*

**Tema 5. Structura de vârstă și de sex a populației.** *Structura de vârstă. Grupele și clasele de vârstă. Structura de sex, raportul sexual primar, secundar și terțiar.*

**Tema 6. Structura genetică, ecologică și etologică a populației.** *Genofondul populațional. Grupările ecologice intrapopulaționale. Structura etologică a populației.*

**Tema 7. Dinamica populației.** *Natalitatea și potențialul biologic. Mortalitatea și longivitatea.*

**Tema 8. Fluctuațiile numerice ale populațiilor.** *Creșterea populației. Fluctuațiile populației. Strategii ecologice.*

**Tema 9. Homeostazia populațională.** *Reglarea efectivului și densității populației. Relații intrapopulaționale.*

**Tema 10. Evoluția populației.** *Concepția evoluției biologice. Strategiile organizatorice ale populațiilor.*

### Metode și tehnici de predare și învățare

Predarea asistată de calculator (power point), prelegerea, expunerea interactivă, conversația, demonstrația,





experimentul, problematizarea, observația individuală, explicația, dezbateră, metode de lucru în grup și individual.

### Strategii de evaluare

În decursul semestrului de studiu la disciplina Demecologie cunoștințele și abilitățile studenților sunt evaluate prin evaluări curente, 2 testări periodice și controlul lucrului individual. Nota finală se constituie din următoarele componente: 40% - nota la examenul final; 60% - nota medie de la evaluări și lucrul individual.

### Bibliografie

#### Obligatorie:

1. Dediu I. Ecologia populațiilor. Academia Națională de Științe Ecologice. Chișinău, 2007.
2. Dediu I. Dicționar Ecologic enciclopedic. Chișinău, 1990.
3. Stugren B., Dordea. Ecologia. Univrs. Cluj-Napoca, 1988.
4. Varvara M., Curs de Ecologie, Univers. „Al. I. Cuza”, Iași, 1998.
5. Axente S. Curs de Ecologie. Univers. „Gh. Asachi”, Iași, 1994.
6. Botnariuc N., Vădineanu A. Ecologie. Edit. Didactică și Pedagogică, București, 1982.
7. Partin Z., Rădulescu M. Dicționar ecologic. Edit. Garamond, București, 1980.
8. Cernova N. M., Bâlova A. M. Ecologie. Ed. Lumina. Chișinău, 1994.
9. Radkevici I. Ecologie. Minsk, Vâșș. Școla, 1983.

#### Opțională:

1. Cîrlig T. Specificul variațiilor cromatice ale tegumentului broaștei roșie de pădure (*Rana dalmatina* Bonaparte, 1839) în cadrul populațiilor locale. Acta et commentationes. Exact and Natural Sciences. Scientific journal Nr. 1(11), Chișinău 2021. ISSN 2537-6284 E-ISSN 2587-3644.
2. Cîrlig T., Cîrlig N. Contribuții la studiul ecologic al ornitofaunei vernale din parcul „La Izvor”, Bariera Sculeni, Chișinău. Acta et commentationes. Științe Exacte și ale Naturii. Revistă științifică. Nr.1(9), 2020, ISSN 2537-6284E-ISSN 2587-3644 p.7-15
3. Cîrlig T. Contribuții la studiul diversității, stării și gradului de vulnerabilitate a faunei vertebrate din parcul „La Izvor”, Bariera Sculeni, mun. Chișinău Acta et commentationes. Științe Exacte și ale Naturii. Revistă științifică Nr.1(9), 2020, ISSN 2537-6284E-ISSN 2587-3644 p.16-24
4. Гиляров А. Экология популяций. Изд. «Универс», Москва, 2000.
5. Яблоков Б. Биология популяций. Москва, 1987.
6. Одум Ю. Экология. т. I, II. Изд. «Мир», Москва, 1986.
7. Радкевич И. Экология «Высшая школа», Минск, 1983.
8. Слоним Д. Физиологическая экология животных. Москва, 2001.
9. <http://www.mediugov.md/>
10. <http://ies.gov.md/>
11. <http://www.eco-research.eu/>
12. <http://ecology.md/>
13. <http://www.faunaeur.org/>



F.01.O.003 Biometria

Denumirea programului de studii	Biologie aplicată
Ciclul	II
Denumirea cursului	Biometria
Facultatea/catedra responsabilă de curs	Biologie și Chimie/Biologie Animală
Titular de curs	CÎRLIG Tatiana, dr., conf.univ.
Cadre didactice implicate	COADĂ Viorica, dr., conf. univ.
e-mail	<a href="mailto:carlig.tatiana@upsc.md">carlig.tatiana@upsc.md</a>

Codul cursului	Număr de credite ECTS	Anul	Semestrul	Total ore	Total ore	
					contact direct	Studiu individual
F.01.O.003	5	I	1	150	38	112

**Descriere succintă a integrării cursului în programul de studii**

Cursul *Biometria* reprezintă un compartiment fundamental de aplicare a metodelor statistice la o gamă largă de subiecte biologice, implicând proiectarea experimentului biologic, colectarea, analiza și interpretarea datelor experimentale. Biometria permite integrarea și analiza cunoștințelor obținute prin studierea, atât a disciplinelor fundamentale, cât și a celor aplicative. Studiarea acestui curs este necesară pentru desfășurarea activității de cercetare cu respectarea standardelor moderne. Fiind o disciplină de integrare, corelează cu toate disciplinele care utilizează statistica. Pentru însușirea eficientă a disciplinei sunt necesare cunoștințe din domeniul matematicii și a disciplinelor biologice fundamentale și aplicative. Cunoașterea calculatorului este o cerință indispensabilă. Cunoștințele teoretice și practice, precum și abilitățile profesionale obținute la această disciplină le vor permite tinerilor specialiști să se integreze în mod armonios în viitoarea activitate profesională.

**Competențe dezvoltate în cadrul cursului**

**Competențe cognitive:** utilizarea metodelor clasice și interactive de analiză, sinteză, memorare și valorificare a datelor biologice în raport cu informația din alte domenii.

**Competențe de învățare:** înțelegerea și interpretarea teoriilor, principiilor biostatisticii și ale disciplinelor înrudite și utilizarea acestora în explicarea proceselor și fenomenelor în aspect fiziologic, biochimic genetic și molecular.

**Competențe de aplicare:** aplicarea tehnologiilor informaționale în cercetarea proceselor și fenomenelor biologice; aplicarea teoriilor studiate asupra unui sistem natural.

**Competențe de analiză:** evaluarea riscurilor și beneficiilor unor realizări ale biologiei moderne pentru existența organismelor vii, mediul înconjurător și economia națională; analiza datelor experimentale proprii în concordanță cu datele din literatura de specialitate.

**Competențe de comunicare:** în limba maternă într-o manieră clară și precisă, oral și în scris, inclusiv utilizând tehnologiile informaționale și de comunicații, în diverse contexte socio-culturale și profesionale, competențe de comunicare în limba franceză, engleză (citirea textelor de specialitate).

**Finalități / Rezultate ale învățării**

**La sfârșitul cursului studentul va putea:**



- să aplice termenii statistici în explicarea rezultatelor;
- să explice selectarea unei sau altei metode de analiză;
- să aplice programe și algoritmi specific sau generali de procesare a datelor biologice;
- să determine criteriile și condițiile de analiză;
- să identifice și să aplice criteriile respective de verificare a ipotezelor statistice;
- să elaboreze formule de calcul în baza diferitor tipuri de modele statistice;
- să integreze rezultatele din diferite experiențe într-un studiu, prin analiza statistica a datelor să elaboreze strategii de analiza a datelor dintr-o experiență.

### Preconții

Pentru a începe studiul unității de curs „Biometria” studenții dispun de cunoștințe prelabile în domeniul: Matematica, Informatica, Biologie.

### Unități de curs

**Tema 1. Statistica – instrument de cunoaștere în biologie.** Ce este statistica. Scurt istoric. Obiectul și noțiunile fundamentale.

**Tema 2. Culegerea și integrarea datelor.** Observarea statistică. Rapoarte statistice. Anchete statistice. Factorii de eroare.

**Tema 3. Prelucrarea statistică primară.** Tabelul statistic, seriile statistice, prezentarea grafică.

**Tema 4. Indicatori ai tendinței centrale:** mediana, modul, media aritmetică, media armonică, media pătratică, media geometrică.

**Tema 5. Indicatori de dispersie:** abaterea medie absolută, dispersia, abaterea standart, coeficientul de variație, eroarea standart.

**Tema 6. Indicatorii de localizare și amplasare:** momente, asimetria, boltirea.

**Tema 7. Elemente de teoria probabilităților.**

**Tema 8. Teste statistice: de variabilitate, de semnificație.**

**Tema 9. Obținerea datelor biologice primare. Metodica realizării măsurărilor biometrice în biologie.**

**Tema 10. Tehnici de captură, colectare și conservare.**

### Metode și tehnici de predare și învățare

Predarea asistată de calculator (power point), prelegerea, expunerea interactiva, conversația, demonstrația, experimentul, problematizarea, observația individuală, explicația, dezbateră, metode de lucru în grup și individual.

### Strategii de evaluare

În decursul semestrului de studiu la disciplina Biometria cunoștințele și abilitățile studenților sunt evaluate prin evaluări curente, 2 testări periodice și controlul lucrului individual. Nota finală se constituie din următoarele componente: 40% - nota la examenul final; 60% - nota medie de la evaluări și lucrul individual.

### Bibliografie

#### Obligatorie:

1. Gorunescu F., S. Belciug. Incursiune în Biostatistică, Ed. Albastra-Microinformatica, Cluj-Napoca, 2014.
2. Goman G. *Statistica: teorie și aplicație*. Iași, PIM, 2007.



3. Balu M. *Bazele statisticii*. București, 2007.
4. Cristian Andrei Comes, Sabina Popescu-Spineni. *Metodologia cercetării științifice*. București: editura Cermaprint, 2005.
5. Iacobaș, A.D. *Biostatistică medicală* (ed. a 2-a). Ed. Bucura Mond, București, 1997.
6. Țigan Ș., Achimaș A., Drugan T. – *Biostatistică medicală*, Ed. Srima, Cluj – Napoca, 1999.

**Opțională:**

1. **Cîrlig, T.**; Ilcu, T. Polimorfismul *Rana kl. esculentus* (Amphibia, Ecaudata) ale populațiilor din teritoriile urbanizate. //Acta et commentationes. Revista Științifică. Științe Exacte și ale Naturii. Chișinău 2017 ISSN 2537-6284, Chișinău 2017.
2. Țigan Ș., Achimaș A., Drugan T. – *Curs de informatică și statistică medicală*, Ed. Srima, Cluj – Napoca, 2001.
3. Лакин Г. Ф. *Биометрия*. М. «Высшая школа», 1990.
4. Бейли Н. *Математика в биологии и медицине*. М., 1990.
5. Зайцев Г. Н. *Методика биометрических расчетов. Математическая статистика в экспериментальной ботанике*. М., 2000
6. Доспехов Б. А. *Планирование полевого опыта и статистическая обработка его данных*. М., 1972
7. Плохинский Н. А. *Алгоритмы биометрии*. М., 1980.
8. Терентьев П. В., Ростова Н. С. *Практикум по биометрии*. Л., 2010.

**F.01.O.004 Fiziologie și igienă etativă**

<b>Denumirea programului de studii</b>	Biologie aplicată
<b>Ciclul</b>	II
<b>Denumirea cursului</b>	Fiziologie și igienă etativă
<b>Facultatea/catedra responsabilă de curs</b>	Biologie și Chimie/Biologie Animală
<b>Titular de curs</b>	MOȘANU-ȘUPAC Lora, dr., conf.univ.
<b>Cadre didactice implicate</b>	COȘCODAN Diana, dr., conf.univ.
<b>e-mail</b>	<a href="mailto:mosanu-supac.lora@upsc.md">mosanu-supac.lora@upsc.md</a>

Codul cursului	Număr de credite ECTS	Anul	Semestrul	Total ore	Total ore	
					contact direct	Studiu individual
F.01.O.004	5	I	1	150	38	112

**Descriere succintă a integrării cursului în programul de studii**

Unitatea de curs ”Fiziologie și igienă etativă” se încadrează în categoria unităților fundamentale, dezvoltate și adaptate domeniilor de formare profesională. Are ca scop asigurarea achizițiilor profesionale de bază a cunoștințelor, abilităților și atitudinilor privind legitățile dezvoltării individuale ale organismului uman în ontogeneză, realizarea salturilor cantitative și calitative care asigură creșterea și dezvoltarea organismului la diferite perioade etative, evidențierea particularităților specifice etative ale organelor,



sistemelor de organe, și aparatelor organismului, condițiilor igienice care urmează a fi respectate pentru asigurarea creșterii și dezvoltării unui organism uman sănătos. Rezultatele învățării urmează a fi concretizate și dezvoltate în cadrul unităților de curs din domeniul fiziologiei umane, psihologiei și pedagogiei, practicii și activității pedagogice, unde vor fi aplicate în scopul organizării procesului educațional în baze științifice, crearea condițiilor sanitaro-igienice pentru dezvoltarea organismului luându-se în considerare particularitățile de vârstă ale copilului.

### Competențe dezvoltate în cadrul cursului

**Competențe cognitive:** de căutare, de aplicare și analiză critică a informației din diferite surse referitoare la creșterea și dezvoltarea organismului uman, factorii care influențează aceste procese fiziologice, precum și a metodelor utilizate în scopul aprecierii indicilor fiziologici și funcționali ai organismului la diferite vârste.

**Competențe de învățare:** înțelegerea noțiunilor fundamentale din cursul de fiziologie etativă aplicată; interpretarea mecanismelor de reglare a sistemelor de organe din punct de vedere etativ; acumularea cunoștințelor despre legitățile creșterii și dezvoltării organismului, activității lui funcționale la diferite etape de dezvoltare ontogenetică.

**Competențe de aplicare:** a fi în stare să utilizeze cunoștințele teoretice pentru organizarea creșterii și dezvoltării organismului în baze științifice, pentru aprecierea tipului creșterii și dezvoltării organismului uman la diferite etape de dezvoltare ontogenetică; pentru soluționarea problemelor educației medico-igienice morale și sexuale a copiilor și adolescenților.

**Competențe de analiză:** să aprecieze importanța activității dinamice în formarea și menținerea sănătății; să aprecieze tipurile de dereglare a funcțiilor sistemelor de organe în dependență de vârstă; să formuleze obiectivele fiziologiei etative în dependență de funcția profesională; să stabilească criteriile de identificare a dereglărilor funcționale pe parcursul vieții individuale.

**Competențe de comunicare:** în limba maternă într-o manieră clară și precisă, oral și în scris, inclusiv utilizând tehnologiile informaționale și de comunicații, în diverse contexte socio-culturale și profesionale; competențe de comunicare în limba franceză, engleză (citirea textelor de specialitate).

### Finalități / Rezultate ale învățării

La sfârșitul cursului studentul va putea:

- să aplice metodele de investigații ale statusului fiziologic și psihofiziologic al organismului;
- să stabilească criteriile de identificare a dereglărilor funcționale pe parcursul vieții individuale;
- să stabilească corelația dintre starea funcțională a organismului la diferite etape etative cu mediul ambiant;
- să argumenteze impactul factorilor mediului ambiant asupra organismului uman;
- să cunoască particularitățile funcționale ale sistemelor de organe și să le aplice în activitatea practică;
- să cunoască principiile igienice ale regimului zilei, de activitate și odihnă al elevilor și să le aplice în practică;
- să cunoască modificările etative ale organelor și sistemelor de organe în diferite perioade etative;
- să determine rolul mișcărilor – mijloc universal de întărire a sănătății și sporirii rezistenței organismului pe tot parcursul vieții individuale;
- să argumenteze modificările compoziției sângelui ca indici biologici de apreciere a stării funcționale a organismului;



- să propună soluții de preîntâmpinare precoce a diminuării funcțiilor organelor vitale și degradării biologice a organismului uman;
- să propună soluții de rezolvare a problemelor de morbiditate printre elevii diferitor grupe etative;
- să identifice și să propună modalități de normalizare a stării funcționării organismului în stări încordate ale sistemului nervos central.

### Precondiții

Pentru a începe studiul „Fiziologie și igienă etativă” e necesar ca studenții să dispună de cunoștințe prealabile în domeniul Anatomiei umane, Fiziologiei omului și animalelor, Psihofiziologiei, Psihologiei, Histoembriologiei.

### Unități de curs

**Tema 1.** Obiectul de studiu al fiziologiei etative. Noțiuni generale despre structura organismului. Noțiuni de homeostază și reglarea funcțiilor organismului uman. Organismul uman – unitate organică.

**Tema 2.** Legitățile creșterii și dezvoltării organismului copiilor. Creșterea copilului. Dezvoltarea fizică a copiilor școlari de vârstă mică, medie și mare. Fenomenul accelerației și neoteniei. Ipotezele accelerației. Noțiuni de vârstă biologică și vârstă cronologică.

Principiile de bază ale periodizării vârstelor. Periodizarea vârstelor.

**Tema 3** Noțiuni de sănătate. Sănătatea copiilor și adolescenților. Conceptul despre sănătate și boală, longevitate, bătrânețe. Noțiuni de sănătate fizică și psihică. Rolul factorilor mintali și emoțiilor în apariția bolilor..

**Tema 4.** Fiziologia sistemului nervos cu unele aspecte ale particularităților etative.

Structura și funcțiile sistemului nervos. Particularitățile funcțiilor și elementelor structurale ale sistemului nervos. Dezvoltarea segmentelor encefalului, scoarței cerebrale și localizarea funcțiilor în cortexul cerebral. Particularitățile EEG la copii de vârstă școlară.

**Tema 5.** Activitatea nervoasă superioară și particularitățile de vârstă. Tipurile de ANS la copii. Particularitățile etative a reacțiilor emoționale la copii în dependență de tipul ANS. Noțiuni de dominantă, stereotip dinamic.

**Tema 6.** Particularitățile etative ale analizatorilor vizual și auditiv. Analizatorul vizual. Profilaxia dereglărilor de vedere la copii și adolescenți. Analizatorul auditiv. Influența zgomotului asupra auzului.

**Tema 7.** Bazele teoretico-științifice ale organizării activității elevilor. Unele particularități ale capacității de muncă la elevi. Bazele fiziologie ale oboselii și surmenajului la copii. Profilaxia oboselii, surmenajului. Cerințele sanitaro-igienice față de regimul zilei elevilor. Organizarea regimului zilei elevului în concordanță cu ritmurile biologice.

**Tema 8.** Particularitățile etative ale sistemului endocrin. Educația medico-igienică și sexuală a elevilor.

Particularitățile de vârstă a funcționării glandelor tiroide, pancreasului, suprarenalelor. Hipofiza, epifiza, timusul particularități funcționale și etative. Dezvoltarea funcționării gonadelor în perioada postnatală. Educația medico-igienică în învățământ. Educația sexuală în învățământ. Scopul educației sexuale. Sarcinile pedagogice în educația sexuală a elevilor.

**Tema 9.** Particularitățile etative ale aparatului locomotor. Însemnătatea aparatului locomotor. Noțiuni generale. Particularitățile etative. Importanța mișcărilor pentru organismul în creștere. Cerințele sanitaro-igienice față de mobilierul școlar. Influența mobilierului școlar asupra ținutei copiilor. Dereglările de ținută



(scolioza etc.). Picior plat – profilaxia.

**Tema 10.** Particularitățile etative ale sângelui și sistemului cardiovascular. Sângele – funcțiile, compoziția. Particularitățile etative a compoziției sângelui. VSH, coagularea sângelui, grupele sanguine. Modificările etative în sistemul sanguin. Sistemul cardiovascular – structura, funcțiile. Modificările etative a tensiunii arteriale și frecvenței cardiace etc. Reglarea circulației sanguine și particularitățile etative. Particularitățile reactivității sistemului cardiovascular la efort fizic.

**Tema 11.** Particularitățile etative a sistemului respirator. Structura și funcțiile organelor respiratorii în dependență de vârstă. Reglarea respirației - particularitățile etative.

**Tema 12.** Metabolismul. Metabolismul plastic și energetic - particularități de vârstă. Termoreglarea fizică și chimică . Termoreglarea la copii în normă, în travaliul muscular. Adaptarea la hipotermie și hipertermie. Noțiuni de călire a organismului.

**Tema 13.** Particularitățile etative a sistemului excretor. Particularitățile etative a funcției rinichiului. Structura rinichiului în dependență de vârstă. Formarea urinei. Reglarea activității renale. Enureza. Igiena organelor urogenitale la copii. Particularitățile etative ale pielii la copii. Igiena. Profilaxia bolilor de piele la copii (epidermifitie, scabie etc.).

#### **Metode și tehnici de predare și învățare**

Predarea asistată de calculator (power point), prelegerea, expunerea interactivă, conversația, demonstrația, experimentul, problematizarea, observația individuală, explicația, dezbaterile, metode de lucru în grup și individual.

#### **Strategii de evaluare**

În decursul semestrului de studiu la disciplina Fiziologie și igiena etativă cunoștințele și abilitățile studenților sunt evaluate prin evaluări curente, 2 testări periodice și controlul lucrului individual. Nota finală se constituie din următoarele componente: 40% - nota la examenul final; 60% - nota medie de la evaluări și lucrul individual.

#### **Bibliografie**

##### **Obligatorie:**

1. COJOCARU L., CRIVOI A., Fiziologia etativă. Curs de lecții. Chișinău, 2012.
2. COROBCOV A. Fiziologia normală. M., Școala superioară, 1983.
3. CREȚU T. Psihologia vârstelor.- Iași, Polirom, 2009.
4. COȘCODAN D., MOȘANU-ȘUPAC L. Statusul fiziologic al sistemului cardiovascular al elevilor din zone cu grad diferit de poluare. Materialele Conferinței științifice naționale consacrată jubileului de 90 ani din ziua nașterii academicianului Boris Melnic. , USM, Chișinău, 2018. P.159-163. ISBN 978-9975-71-971-1
5. MOȘANU-ȘUPAC L., COȘCOGAN D. Anatomia și fiziologia umană. Chișinău, 2014. 146p.
6. MOȘANU-ȘUPAC L, COȘCODAN D. Educarea modului sănătos de viață la copiii de vârstă adolescentină. Materialele conferinței republicane a cadrelor didactice. 10-11 martie, 2018, Volumul II. Științe ale Educației. Chișinău, 2018. P. 59-66. ISBN 978-9975-76-230-4.
7. COȘCODAN D., MOȘANU-ȘUPAC L. [Elucidarea unor aspecte ale statusului fiziologic al elevilor și formarea competențelor de evaluare a stării fiziologice proprii în scopul promovării modului sănătos de viață.](#) Acta et Commentationes, seria Științe Exacte și ale Naturii . Nr. 1 (9), 2020. Chișinău, P 38-



43.ISSN 2537-6284.<https://doi.org/10.36120/2587-3644.v9i1>.

8. MOȘANU-ȘUPAC L., COȘCODAN D., Repercusiunile stresului de menajare asupra inteligenței adolescenților. Materialele Congresul internațional moldo-polono-roman “Educație, politici, societate”. Chișinău, 13-15 mai, 2021. UST.
9. ZBORAY G. Manual de educație pentru sănătate. Soros Found. Ed. Desingn. Print. Cluj-Napoca, 1994.
10. ЗЕРСА. V. Санология. Chișinău, 2001.
11. ПРИШЕПА И.М. Возрастная анатомия и физиология. Учебное пособие. Москва, Новое знание.2006.
12. БЕЗРУКИХ М.М., СОНЬКИНВ.Д., ФАРБЕР А.Д.Возрастная физиология (физиология развития ребенка). Москва, Академия, 2003..

**Opțională:**

1. DOROFTEIU M. Fiziologie – coordonarea organismului uman. Ed. Ergonout. Cluj-Napoca, 1992.
2. FREUD Anna. Normal si patologic la copil - Evaluări ale dezvoltării. Editura Fundației Generația, București, (2002).
3. Hăbășescu I. Igiena copiilor și adolescenților.- Chișinău: CEP Medicina, 2009.
4. IANOSI Ion. Vârstele omului, Editura Trei, București, (1998).
5. MOȘANU-ȘUPAC L., COȘCODAN D., CARAGIA N. Rolul alimentației vegetariene în manifestarea unor parametri fiziologici și stării generale de sănătate a omului. Materialele conferinței științifice naționale cu participare internațională: Învățământ superior:tradiții, valori, perspective. 28-29 septembrie. Volumul I. Științe Exacte și ale Naturii și Didactica Științelor Exacte și ale Naturii. Chișinău, 2018. P.180-186. ISBN 78-75-76-24.
6. Saulea A. Gerontologie.- Chișinău:Epigraf, 2009.
7. САПИН М.П. БРЫКСИНА З.Г. Анатомия и физиология детей и подростков. Учебное пособие для студентов педагогических вузов. Москва, Академия, 2002.
8. ОБРЕЙМОВА Н.И., ПЕТРУХИН А.С. Основы- анатомии, физиологии и гигиены детей и подростков. - М.: Академия, 2000.

**S.01.A.005 Evoluția comportamentului animal**

<b>Denumirea programului de studii</b>	Biologie aplicată
<b>Ciclul</b>	II
<b>Denumirea cursului</b>	Evoluția comportamentului animal
<b>Facultatea/catedra responsabilă de curs</b>	Biologie și Chimie/Biologie Animală
<b>Titular de curs</b>	COZARI Tudor, dr.hab., prof. univ.
<b>Cadre didactice implicate</b>	GHERASIM Elena, dr., lector universitar
<b>e-mail</b>	<a href="mailto:cozari.tudor@upsc.md">cozari.tudor@upsc.md</a>

Codul cursului	Număr de credite ECTS	Anul	Semestrul	Total ore	Total ore	
					contact direct	Studiu individual
S.01.A.005	5	I	1	150	37	113





<b>Descriere succintă a integrării cursului în programul de studii</b>
Cursul „Evoluția comportamentului animal” contribuie la formarea competențelor cognitive de selectare, sistematizare, comparare, analiză critică și aplicare a informației științifice din diferite surse referitoare la bazele ecologice și evolutive ale comportamentului animalelor – ca mecanism eficient de integrare și supraviețuire a organismelor în mediul lor de viață.
<b>Competențe dezvoltate în cadrul cursului</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Competențe cognitive:</b> de selectare, sistematizare, comparare, analiză critică și aplicare a informației științifice din diferite surse referitoare la bazele ecologice și evolutive ale comportamentului animalelor.</li><li>• <b>Competențe de învățare:</b> de autoevaluare a performanțelor profesionale și de formulare a obiectivelor cognitive și alegerea modalității/căilor de atingere a lor, printr-un proiect individual sau colectiv de perfecționare profesională.</li><li>• <b>Competențe de aplicare:</b> de a aplica cunoștințele obținute în soluționarea problemelor protecției și utilizării raționale a diversității lumii animale la nivel local, regional și european, în activitatea profesională.</li><li>• <b>Competențe de analiză:</b> de a evalua nivelul de organizare și principiile de funcționare a mecanismelor etologice la animale, a analiza rolul comportamentului în integrarea organismelor în mediul de viață, a estima corelația dintre diverse tipuri de comportamente la nivel de individ și comunității de organisme, a stabili principiile eco-evolutive ale comportamentului animal și a rolului acestuia în adaptarea și supraviețuirea organismelor.</li><li>• <b>Competențe de comunicare:</b> în limba maternă într-o manieră clară și precisă, oral și în scris, inclusiv utilizând tehnologiile informaționale și de comunicare, în diverse contexte socio-culturale și profesionale, competențe de comunicare în limbile moderne (citirea textelor de specialitate).</li></ul>
<b>Finalități / Rezultate ale învățării</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>○ <b>La sfârșitul cursului studentul va putea:</b><ul style="list-style-type: none"><li>• Să explice noțiunile și principiile de organizare și de funcționare a comportamentelor la diferite animale;</li><li>• Să analizeze din punct de vedere ecologic și evolutiv strategiile comportamentale în seria animală;</li><li>• Să estimeze mecanismele de corelație dintre comportamentul animal și condițiile de viață a comunităților de organisme;</li><li>• Să elucideze rolul comportamentului în supraviețuirea animalelor;</li><li>• Să utilizeze cunoștințele despre particularitățile comportamentului în elaborarea principiilor de ocrotire și folosire rațională a diversității lumii animale.</li></ul></li></ul>
<b>Precondiții</b>
Cunoștințe de bază din domeniul zoologiei, a ecologiei, a etologiei. Studenții trebuie să cunoască nivelul de organizare a animalelor nevertebrate și vertebrate, diversitatea și ecologia animalelor faunei locale, regionale și a lumii, modalitățile de comportament la diferite nivele de asociere în plan taxonomic și biocenotic.
<b>Unități de curs</b>
Obiectul de studiu și legăturile interdisciplinare a Evoluției comportamentului animal. Abordarea



comportamentului animal din punct de vedere evolutiv. Tipologia comportamentelor și analiza lor comparativă. Organizarea comportamentului. Evoluția comportamentului: „amprente” istorice. Evoluția comportamentului: adaptările și ecologia comportamentală. Ecologia și evoluția comportamentului teritorial și alimentar. Evoluția și ecologia reproducerii sexuale și a comportamentului parental. Evoluția și ecologia comportamentului social și a sistemelor de acuplație. Aspecte evolutive ale comportamentului uman.

#### **Metode și tehnici de predare și învățare**

Predarea asistată de calculator (power point), prelegerea, expunerea interactivă, conversația, demonstrația, experimentul, problematizarea, observația individuală, explicația, dezbaterile, metode de lucru în grup și individual.

#### **Strategii de evaluare**

În decursul semestrului de studiu la disciplina Evoluția comportamentului animal ale studenților sunt evaluate prin evaluări curente, 2 testări periodice și controlul lucrului individual. Nota finală se constituie din următoarele componente: 40% - nota la examenul final; 60% - nota medie de la evaluări și lucrul individual.

#### **Bibliografie**

##### **Obligatorie:**

1. Gherasim E., Cozari T. Amfibienii ecaudați: aspecte ecologico-evolutive ale reproducerii. Chișinău, 2022
2. Cozari T., Gherasim E. Aspecte ecologice și etologice ale amfibienilor din Particul național Orhei. Chișinău, 2024. 143p.
3. Cozari T. Etologie ecologică. Chișinău. Litera. 2001. 176 p.
4. Plop L., Toderaș I., Cozari T. Biologia, ecologia și comportamentul speciei *Triturus vulgaris* în Codrii Centrali. Chișinău: Academia Militară “Alexandru cel Bun”, 2015, 122 p ISBN 978-9975-3048-0-1
5. Cozari T., Usatâi M. Vladimirov M. Pești. Amfibieni.Reptile. Lumea animală a a Moldovei. Chișinău. Știința. 2003.
6. Chelaru A. Etologie. Comportamentul animal București, 2004
7. Toderaș I. ș.a. Nevertebrate. Vol.1. Lumea animală a a Moldovei. Chișinău. Știința. 2007.
8. Doliș M. Etologie. Material de studiu. Iași, 2012
9. Jean-Luc Renck și Veronique Servais, Etologia: istoria naturală a comportamentului, Ed. Seuil, Paris, 2002 ISBN: 2-0203-9277-1
10. Munteanu A, Cozari T, Zubcov N. Păsări. Lumea animală a a Moldovei. Chișinău. Știința. 2005 Chișinău. Știința. 2003.
11. Munteanu M., Lozan M. Mamifere. Lumea animală a a Moldovei. Chișinău. Știința. 2004

##### **Opțională:**

1. Cozari T., Clasa Amphibia. În: Conspectul diversității biologice a rezervației „Codrii”/Agenția „Moldsilva”, Rezervația „Codrii”. Ch.: Î.E.P. Știința, 2011, p. 290-292, ISBN 978-9975-67-800-1.
2. Cozari T., Plop L., Toderaș I. Reproduction and reproductive behavior aspects of Common Newt in Central Forest (Codrii). În: International Zoological Congress of “ Grigore Antipa” Museum. 18-21 November 2015. Bucharest-Romania. Book of Abstracts. p. 163. ISSN: 2457-9769; ISSN-L: 2457-9769.
3. Cozari T. Etologia ecologico-evoluivă a amfibienilor: sinteză conceptuală a rezultatelor investigațiilor la nivel regional și european. Culegere de articole științifice dedicată membrului corespondent ASM Ion



- Dediu, la 85 de ani de la naștere și 62 ani de activitate științifică, Chișinău, 2019, p.167-176
4. Cozari T. Animalele. Enciclopedie ilustrată. Vol 1-3. Chișinău. Arc. 2020-2024.
  5. Colecția de carte „Lumea vegetală și animală a Moldovei” în 8 volume 2003-2007.
  6. <http://www.faunaeur.org/>
  7. <http://zoology.md/>

### S.01.A. 006 Sisteme de reglare și de integrare a organismului uman

<b>Denumirea programului de studii</b>	Biologie aplicată
<b>Ciclul</b>	II
<b>Denumirea cursului</b>	Sisteme de reglare și de integrare a organismului uman
<b>Facultatea/catedra responsabilă de curs</b>	Biologie și Chimie/Biologie Animală
<b>Titular de curs</b>	COȘCODAN Diana, dr., conf. univ.
<b>Cadre didactice implicate</b>	MOȘANU-ȘUPAC Lora, dr., conf. univ.
<b>e-mail</b>	<a href="mailto:coscodan.diana@upsc.md">coscodan.diana@upsc.md</a>

Codul cursului	Număr de credite ECTS	Anul	Semestrul	Total ore	Total ore	
					contact direct	Studiu individual
S.01.A.006	5	I	1	150	37	113

#### Descriere succintă a integrării cursului în programul de studii

Cursul **Sisteme de reglare și de integrare a organismului uman** reprezintă o disciplină academică care se concentrează pe studiul structurii, localizării, raporturilor funcționale ale sistemelor de organe – endocrin și nervos - la om, contribuie la formarea competențelor cognitive de căutare, de aplicare și de analiză critică a informației din diferite surse referitoare la neuroendocrinologie, corelația dintre sistemele nervos, endocrin și imun, rolul hipotalamusului în reglarea funcțiilor vitale ale organismului. Cursul după scopul urmărit, este un curs tematic; după raportul teorie-practică este un curs teoretico-practic; după ponderea metodelor didactice este un curs mixt.

#### Competențe dezvoltate în cadrul cursului

**Competențe cognitive:** de căutare, de aplicare și analiză critică a informației din diferite surse referitoare la sistemul endocrin și nervos.

**Competențe de învățare:** înțelegerea noțiunilor fundamentale despre reglarea și coordonarea funcțiilor organismului, acumularea cunoștințelor despre structurile organelor sistemelor studiate.

**Competențe de aplicare:** a fi în stare să utilizeze cunoștințele teoretice la implementarea măsurilor de igiena a corpului uman.

**Competențe de analiză:** a putea deosebi structura organelor sănătoase și afectate de procese patologice, a identifica factorii cu impact asupra structurii organelor și sistemelor de organe.

**Competențe de comunicare:** în limba maternă într-o manieră clară și precisă, oral și în scris, inclusiv



utilizând tehnologiile informaționale și de comunicații, în diverse contexte socio-culturale și profesionale, competențe de comunicare în limba franceză, engleză (citirea textelor de specialitate).
<b>Finalități de studii /Rezultate ale învățării</b>
<b>La sfârșitul cursului studentul va putea:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• să cunoască particularitățile sistemelor endocrin și nervos;</li><li>• să cunoască principiile de interacțiune a acestor sisteme de organe;</li><li>• să deosebească principalele metode de cercetare în endocrinologie și ale sistemului nervos;</li><li>• să cunoască principalele măsuri de profilaxie a maladiilor comune ale sistemelor de organe;</li><li>• să conștientizeze că sistemele nervos și endocrin sunt două sisteme care coordonează adaptarea organismului;</li><li>• să cunoască principalii cercetători, care au contribuit la dezvoltarea endocrinologiei ca știință;</li><li>• să deosebească organele sănătoase de cele afectate de procese patologice;</li><li>• să fie capabili să se orienteze în atlasurile corpului uman.</li></ul>
<b>Precondiții</b>
Pentru a începe studiul „ <b>Sisteme de reglare și de integrare a organismului uman</b> ” studenții dispun de cunoștințe prealabile în domeniul Anatomia omului, Fiziologia omului.
<b>Conținutul unităților de curs</b>
Tema 1. Evoluția mecanismelor de reglare a organismului. Neuroendocrinologie – știința despre interacțiunea sistemului nervos și endocrin. Tema 2. Neurosecreția. Neurohormonii, neuropeptidele. Neuropeptidele cu funcție de neuromediatori. Tema 3. Hipotalamus- veriga comună a sistemelor endocrin și nervos. Tema 4. Funcțiile de reglare a sistemului nervos – reflexă și de conducere. Tema 5. Funcțiile de reglare a sistemului endocrin. Tema 6. Sisteme senzoriale – rol în reglare și cordonare a funcțiilor organismului. Tema 7. Analizatorul vizual. Tema 8. Analizatorul vestibulo-cochlear. Tema 9. Recepția cutanată și motorie, gustativă și olfactivă. Tema 10. Acrivitatea nervoasă superioară- rol în adaptare și integrare a organismului.
<b>Metode și tehnici de predare și învățare</b>
Predarea asistată de calculator (power point), prelegerea, expunerea interactivă, conversația, demonstrația, experimentul, problematizarea, observația individuală, explicația, dezbateră, metode de lucru in grup si individual.
<b>Strategii de evaluare</b>
În decursul semestrului de studiu la disciplina „ <b>Sisteme de reglare și de integrare a organismului uman</b> ” cunoștințele și abilitățile studenților sunt evaluate prin evaluări curente, 2 testări periodice și controlul lucrului individual Nota finală se constituie din următoarele componente: 40% - nota la examenul final; 60% - nota medie de la evaluări și lucrul individual.
<b>Bibliografie</b> <b>Obligatorie:</b>



1. Cojocari L., Coșcodan D. Compendiu la anatomie. Chișinău, 2000
2. Coșcodan D., Cojocari L. Sisteme de reglare. Sisteme senzoriale. Chișinău. 2009
3. Ifrim M., Andriel V., Brațu D. Anatomia omului. Chișinău, 2004
4. Moșanu- Șupac L., Coșcodan D. Anatomia și fiziologia omului. Suport didactic. Chișinău: UST, 2014, 146 p. ISBN 978-9975- 76-140- 6.
5. Niculescu Th. C., Carmaciu E, Voiculescu C., Nita C, Ciornei C. Anatomii și fiziologia omului. București, 2009
6. Ranga V., Teodorescu-Exarcu I. Anatomia și fiziologia omului. București, 1970

**Opțională:**

1. Грин Н., Стаут У., Тейдор Д. Биология, т.2 М., Мир, 1990, 326с.
2. Корнева Е.А., Шхинек Э.К. Гормоны и иммунная система, Л. 1988
3. Марова И. Нейроэндокринология. Клинические очерки. М. 1999, 507 с.
4. Freud Sigmund. Psihologia inconștientului. Editura TREI 2000
5. Goliszek A. Îvingeți stresul. Editura Teora. 1999
6. Papilian V. Anatomia omului. Splanhnologia 2, Editura ALL 2014
7. Papilian V. Anatomia omului. Aparatul locomotor 1, ediția a XII-a, Editura ALL 2013
8. Ștefaneț M. Anatomia omului vol. I . Editura Chișinău 2014,2013
9. Ștefaneț M. Anatomia omului vol. II . Editura Chișinău 2015
10. <http://www.medtorrents.com/>
11. <http://anatomie.umftgm.ro/>
12. <http://rezervelefunctionalealeorganismului.blogspot.com/>

**S.01.O.007 Agricultura ecologică**

<b>Denumirea programului de studii</b>	Biologie aplicată
<b>Ciclul</b>	II
<b>Denumirea cursului</b>	Agricultura ecologică
<b>Facultatea/catedra responsabilă de curs</b>	Biologie și chimie/Biologie Vegetală
<b>Titular de curs</b>	BRÎNZĂ Lilia, dr., conf. univ.
<b>Cadre didactice implicate</b>	PLACINTA Daniela, asistent univ.
<b>e-mail</b>	<a href="mailto:brinza.lilia@upsc.md">brinza.lilia@upsc.md</a> , <a href="mailto:placinta.daniela@upsc.md">placinta.daniela@upsc.md</a>

Codul cursului	Număr de credite ECTS	Anul	Semestrul	Total ore	Total ore	
					contact direct	Studiu individual
S.01.O.007	5	I	1	150	36	114

**Descriere succintă a integrării cursului în programul de studii**

**Agricultura ecologică** se încadrează în categoria unităților de curs de specializare, dezvoltate și adaptate domeniilor de formare profesională. Are ca scop în familiarizarea studenților cu principalele aspecte teoretice și practice ale agriculturii ecologice, sisteme și practici responsabile de utilizare a terenurilor,



creșterea plantelor în regim ecologic, etc., în vederea producerii unui tip de hrană curată, care să fie tolerată mult mai bine de organismul uman și care să contribuie la sănătate. Agricultură ecologică promovează o abordare sustenabilă a producției agricole, care respectă mediul înconjurător, biodiversitatea și sănătatea solului, apei și aerului.

### Competențe dezvoltate în cadrul cursului

**C-1. Competențe cognitive:** de căutare, de aplicare și analiză a informației din diferite surse referitoare la studierea principiilor teoretice și practice ale agriculturii ecologice, conform căruia agricultura ecologică trebuie să asigure și să îmbunătățească starea de sănătate a solului, plantelor, animalelor, oamenilor și a întregii planete ca un tot unitar și indivizibil.

**C-2. Competențe de învățare:** Înțelegerea noțiunilor fundamentale din unitatea de curs „Agricultura ecologică”, acumularea, aprofundarea și asimilarea cunoștințelor despre culturile agricole, tehnologii de cultivare în sistem ecologic, soluri, protecție ecologică, metode biologice și ecologice de combatere a bolilor plantelor de cultură etc.

**C-3. Competențe de aplicare:** să fie capabil de a aplica în practică noțiunile de bază însușite pe parcursul acestui curs. Să elaboreze aspecte teoretice și practice referitoare la metoda agricolă ecologică; sisteme și practici responsabile de utilizare a terenurilor, creșterea plantelor și animalelor în regim ecologic.

**C-4. Competențe de analiză:** să descrie etapele tranziției la producția ecologică; principiile de reglementare ale agriculturii organice; sistemul de cerințe pentru producția ecologică.

**C-5. Competențe de comunicare:** în limba maternă, într-o manieră clară și precisă, verbal și în scris, inclusiv utilizând tehnologiile informaționale și de comunicații, în diverse contexte socio-culturale și profesionale, precum și de a reda corect conținutul științific al materialului de studiu.

### Finalități / Rezultate ale învățării

#### La finalizarea cursului, studentul:

#### F-1. la nivel de cunoaștere și înțelegere:

- să cunoască termenii de bază și definiții ale agriculturii ecologice;
- să definească importanța agriculturii ecologice;
- să cunoască direcțiile și standardele producției ecologice;
- să cunoască structura și clasificarea direcțiilor agriculturii organice;
- să definească particularitățile de structură și complexitate a factorilor de mediu în formarea solurilor ca știință indispensabilă în valorificarea agriculturii ecologice;
- să descrie particularitățile biologice și agrotehnologice a plantelor de cultură cultivate în Republica Moldova;
- să cunoască sistemul de control și confirmare a produselor ecologice;
- să cunoască particularități morfobiologice, ecologice și taxonomice a plantelor de cultură cultivate în Republica Moldova;
- să opteze pentru o agricultură durabilă și în armonie cu mediul;
- să implementeze în practică cunoștințele acumulate.

#### F-2. la nivel de aplicare a cunoștințelor:

- să dezvolte competențe de implementare a tehnicilor ecologice în practică;
- să promoveze educația și conștientizarea publică privind beneficiile agriculturii ecologice;

- să posede abilități de rezolvare a problemelor specifice întâmpinate în agricultura ecologică;
- să dezvolte un management ecologic al deșeurilor agricole.

**F-3. la nivel de integrare a cunoștințelor:**

- să utilizeze cunoștințele obținute în complexitate cu informația altor discipline din această ramură în domeniul științelor de ramură biologică;
- să implementeze diferite instrumente și metode de cercetare științifică și să analizeze integrarea conceptelor, metodologiilor și limbajelor care tind să devină universale în abordarea problemelor din agricultura ecologică (matematizarea, modelarea, etc.).

**Precondiții**

Pentru a începe studiul cursului „Agricultura ecologică” masteranzii dispun de cunoștințe prealabile în domeniul Agrobiologiei, Fiziologiei vegetale, Ecologiei, Morfologiei și anatomiei vegetale, etc.

**Unități de curs**

Conținutul de bază a cursului include:

**Prelegeri:**

1. Aspecte generale ale agriculturii ecologice: concept, termeni, definiții, istoric.
2. Principii și reguli ale agriculturii ecologice Conversia la agricultura ecologică. Managementul fermei ecologice.
3. Solul – baza agriculturii ecologice. Asolamentele.
4. Cultivarea plantelor în sistem ecologic.
5. Managementul nutrienților.
6. Sisteme integrate de protecție a plantelor de cultură.
7. Produse naturale de uz fitosanitar și fertilizanți utilizați și acceptați în agricultura ecologică.
8. Tehnologii de prelucrarea a produselor ecologice de origine vegetală.
9. Aplicarea tehnologiei microorganismelor eficiente în obținerea produselor biologice utilizate în agricultura ecologică.
10. Certificarea și comercializarea produselor agricole și alimentare ecologice.

**Seminare:**

1. Biotehnologii agricole. Bioreglatori de creștere a plantelor utilizați în sistem ecologic.
2. Biofertilizanți utilizați în agricultura ecologică
3. Particularitățile biologice și tehnologii de cultivare a cerealelor și leguminoaselor pentru boabe în sistem ecologic.
4. Creșterea animalelor în sistemul de agricultură ecologică.
5. Tehnologii de prelucrarea a produselor ecologice de origine animală.
6. Protecția ecologică a plantelor de cultură prin utilizarea antagoniștilor naturali ai dăunătorilor.
7. Importanța economică și impactul aplicării agriculturii ecologice.
8. Agricultura conservativă - măsuri de adaptare la schimbările climatice.

**Metode și tehnici de predare și învățare**

Prelegerea, expunerea interactivă, conversația, demonstrația, experimentul, lecții de laborator și practice, observația individuală, explicația, dezbateră, metode de lucru în grup și individual.

**Strategii de evaluare**



Evaluarea se realizează prin diverse metode: verbal și în scris, prezentări, rapoarte, prezentarea lucrărilor de laborator, participarea la discuții, portofolii, studii de caz etc.

Nota finală se constituie din următoarele componente: 40% din notă constituie rezultatul evaluării semestriale (examen), 60 % din notă constituie evaluările curente, periodice (cel puțin 2 evaluări) și lucrul individual prezentat, realizate pe parcursul semestrului.

Activitatea studentului va fi monitorizată la fiecare tip de activitate și va fi apreciată prin note. În cazul evaluării verbale sunt alcătuite bilete, în care sunt incluse câte trei subiecte dintre care unul cu conținut practic; evaluarea în scris include un test complex din 20 de itemi la nivel de cunoaștere, integrare și aplicare a cunoștințelor.

**Bibliografie:**

**Obligatorie:**

1. BRÎNZĂ, L. Agricultura ecologică. Suport de curs. Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă” din Chișinău, Facultatea Biologie și Chimie, Catedra Biologie Vegetală. Editura: Tipocart-Print, Chișinău, 2023. 144 p. ISBN 978-9975-3594-5-0
2. Agricultura ecologică. Publicația tematică nr. 4, an. II, Ministerul Agriculturii și Dezvoltării Rurale din România, RNDR, 2014, 43 p.
3. BOINCEAN, B. Ghid practic pentru agricultura ecologică (culturi de câmp): Chișinău, Eco-Tiras, 2016 (Tipogr. „Elan Poligraf”). 104 p.
4. BRUMĂ, S. Tehnologii ecologice de întreținere a pomilor fructiferi, nr. 5, 2004, Fundația Academică pentru Progres Rural „Terra Nostra”, Editura „Terra Nostra”, 37 p.
5. RUSU, A.; PLĂMĂDEALĂ, V.; SIURIS, A. et al. Ghid de utilizare a îngrășămintelor organice. Chișinău: Pontos, 2012 (“Tipografia Reclama” SA). 116 p.
6. LUCA, E. și colab. Tehnologii ecologice pentru cultura plantelor, Editura Risoprint, Cluj Napoca, 2004.
7. RANCA, A.; TONCEA I. Cultura viței de vie și vinificația în sistem ecologic. Editura Publishing București, 2011. Pp. 118-124
8. RUSU, T. și colab. Metode și tehnici de producție în agricultura ecologică. Editura Roprint, Cluj-Napoca, 2005.
9. SAMUIL, C. Tehnologii de agricultură ecologică. Iași, 2007. 90 p.
10. TONCEA, I.; ENUȚĂ, S.; IONIȚĂ NIȚU G.; ALEXANDRESCU, D.; TONCEA, V.A. Manual de agricultură ecologică (suport de curs). 2016. 360 p. <http://agriculturadurabila.ro/wp-content/uploads/2016/06/manual.pdf>

**Opțională:**

1. BĂLĂȘCUȚĂ, N. Hrană vie prin Agricultură Biologică, Casa de Editură Angeli, Brașov, 1999.
2. BOBOC, D. Managementul calității produselor agroalimentare. A.S.E. București, 2006.

**F.02.O.008 Genetica umană și biologia moleculară**

<b>Denumirea programului de studii</b>	Biologie aplicată
<b>Ciclul</b>	II
<b>Denumirea cursului</b>	Genetica umană și biologia moleculară





Facultatea/catedra responsabilă de curs	Biologie și Chimie/Biologie Vegetală
Titular de curs	ALUCHI Nicolai, dr., conf. univ.
Cadre didactice implicate	PLĂCINTĂ Daniela, asistent universitar
e-mail	<a href="mailto:aluchi.nicolae@upsc.md">aluchi.nicolae@upsc.md</a>

Codul cursului	Număr de credite ECTS	Anul	Semestrul	Total ore	Total ore	
					contact direct	Studiu individual
F.02.O.008	5	I	2	150	37	113

### Descriere succintă a integrării cursului în programul de studii

Cursul *Genetica umană și biologia moleculară* reprezintă o disciplină academică care îmbină două discipline interconectate care studiază aspecte fundamentale ale organismelor vii, în special ale omului, la nivel genetic și molecular. Genetica umană este o ramură a geneticii care se concentrează asupra studiului eredității umane și a transmiterii caracteristicilor ereditare de la o generație la alta. Biologia moleculară este o ramură a biologiei care se ocupă de studiul organismelor la nivel molecular. Aceasta include ADN-ul, ARN-ul și proteinele, precum și interacțiunile acestora. Ambele discipline se completează reciproc și sunt esențiale pentru înțelegerea detaliată a funcționării organismelor, inclusiv a omului. Cursul *Genetica umană și biologia moleculară*, după scopul urmărit, este un curs tematic; după raportul teorie-practică este un curs teoretico-practic; după ponderea metodelor didactice este un curs mixt.

### Competențe dezvoltate în cadrul cursului

- **Competențe cognitive:** de căutare, de aplicare și analiză critică a informației din diferite surse referitoare la genetica umană și biologia moleculară.
- **Competențe de învățare:** de înțelegere a noțiunilor fundamentale din cursul de genetică umană, de acumulare a cunoștințelor despre mecanismele eredității umane.
- **Competențe de aplicare:** de a aplica cunoștințele teoretice la rezolvarea problemelor de genetică umană de diferit tip, prin diverse metode; de a putea deosebi principalele boli ereditare și profilaxia acestora.
- **Competențe de analiză:** de a deosebi modul de transmitere independentă a caracterelor umane în descendență de transmiterea înlănțuită; de a deosebi dezvoltarea normală a cariotipului uman de cariotipul în stare patologică.
- **Competențe de comunicare:** de a comunica în limba română într-o manieră clară și precisă, oral și în scris, inclusiv utilizând tehnologiile informaționale și de comunicații, în diverse contexte socio-culturale și profesionale.

### Finalități / Rezultate ale învățării

#### La sfârșitul cursului masterandul va putea:

- să cunoască particularitățile structurii genelor, cromozomilor, organitelor celulare cu funcție ereditară.
- să cunoască diferite clasificări ale cromozomilor, acizilor nucleici, ale eredității, variabilității.
- să cunoască principalii cercetători, care au contribuit la dezvoltarea geneticii umane.
- să evidențieze principalele metode de cercetare în genetica umană. Să identifice principalele aneuploidii autozomale și heterozomale.



- să conștientizeze că genetica reprezintă baza teoretică a ingineriei genice. Să poată aplica în practică cunoștințele teoretice (izolarea și sinteza artificială a genelor, clonarea fragmentelor de ADN, etc.).
- să fie în stare să manipuleze liber cu noțiunile de: gene, cromozomi, genotip, fenotip, gameți, generații, încrucișare, ereditate, variabilitate, mutații, cariotip, etc.
- să aprecieze tipurile de încrucișări, tipurile de interacțiuni ale genelor.
- să fie capabili să rezolve toate tipurile de probleme la genetica umană.

### Precondiții

Pentru a începe studiul cursului *Genetica umană și biologia moleculară* masteranzii dispun de cunoștințe prealabile în domeniul Geneticii generale, Citologiei, Microbiologiei, Histoembriologiei, Biochimiei.

### Unități de curs

**Tema 1.** Genetica umană ca știință. Omul ca obiect de studiu genetic.

**Tema 2.** Metode de studiu ale eredității umane.

**Tema 3.** Bazele citologice ale eredității umane. Structura și organizarea moleculară a cromozomilor.

**Tema 4.** Structura genelor. Evoluția concepțiilor despre genă.

**Tema 5.** Bazele moleculare ale eredității. Structura și replicarea ADN și ARN. Codificarea informației genetice.

**Tema 6.** Moștenirea mendeliană la om. Moștenirea înlănțuită la om.

**Tema 7.** Moștenirea în cadrul interacțiunii genelor la om. Codominanța.

**Tema 8.** Genetica sexului. Mecanismul cromozomial de determinare a sexului. Moștenirea caracterelor cuplate cu sexul.

**Tema 9.** Ereditatea patologică la om.

**Tema 10.** Ingineria genică. Bazele tehnico-materiale ale ingineriei genice.

### Metode și tehnici de predare și învățare

Predarea asistată de calculator (power point), prelegerea, expunerea interactivă, conversația, demonstrația, experimentul, problematizarea, observația individuală, explicația, dezbaterile, metode de lucru în grup și individual.

### Strategii de evaluare

În decursul semestrului de studiu la disciplina *Genetica umană și biologia moleculară* cunoștințele și abilitățile studenților sunt evaluate prin evaluări curente, 2 testări periodice și controlul lucrului individual. Nota finală se constituie din următoarele componente: 40% - nota la examenul final; 60% - nota medie de la evaluări și lucrul individual.

### Bibliografie

#### Obligatorie:

1. BROOKER R.J. *Genetics: Analysis and Principles*, Editura McGraw-Hill, New York, 2019.
2. COVIC M., STEFANESCU D., SANDOVICI I. *Genetica medicală*. Polirom, 2011.
3. HELEVIN N., LOBANOV A., KOLESOVA O. *Culegere de probleme la genetica generală și medicală*. Chișinău: Universitas, 1993.
4. LEWIS R. *Genetica umană*, Editura Callisto, București, 2019.
5. LEȘANU M., PERCIULEAC L., ROGOZ I. *Genetica umană*. Chișinău: CEP USM, 2014.
6. MOVILEANU V., POPA N. *Genetica*. Lucrări practice. Chișinău: Știința, 1996.



7. NEAGOȘ D., CREȚU R., MIERLĂ D M. *Dicționar de genetică*. Editura ALL, București, 2014.
8. SEVORANU H. *Genetica umană*, vol. I, București, 2007.
9. PALII A. *Genetica*, Chișinău: MUSEUM, 1998.
10. POPA N. *Citogenetica*. Chișinău, 1996.
11. RAICU P. *Genetica generală și umană*. Humanitas, București, 1997.
12. ROGOZ I., PERCIULEAC L. *Genetica Umană*. Chișinău: CARTDIDACT, 2002.
13. SNUSTAD D.P., SIMMONS M.J. *Principles of Genetics*, Editura Wiley, New York, 2019.

**Opțională:**

1. STRICKBERGER M.W. *Genetica*, Editura Tehnică, București, 2005.
2. JACOTA A., BARA I. *Dicționar explicativ de genetică*. Chișinău, 2006.
3. PIERCE B.A. *Genetics: A Conceptual Approach*, Editura W. H. Freeman, New York, 2019.
4. RAICU P. *Genetica*. București: Editura Didactico-Științifică, 1991.
5. SINGER N., BERG P. *Genes and Genomes*. University Science Books Mill Vally, California, 1991.
6. ГЕРШЕНЗОН С.М. *Основы современной генетики*. Киев: Наукова думка, 1983.
7. ИНГЕ-ВЕЧТОМОВ С.Г. *Генетика с основами селекции*. М.: Высшая школа, 1989.

**S.02.O.009 Biosecuritate și dezvoltare durabilă**

<b>Denumirea programului de studii</b>	Biologie aplicată
<b>Ciclul</b>	II
<b>Denumirea cursului</b>	Biosecuritatea și dezvoltarea durabilă
<b>Facultatea/catedra responsabilă de curs</b>	Biologie și Chimie/Biologie Animală
<b>Titular de curs</b>	LIOGCHII Nina, dr., conf.univ.
<b>Cadre didactice implicate</b>	COADĂ Viorica, dr., conf. univ.
<b>e-mail</b>	<a href="mailto:nina.liogchii@gmail.com">nina.liogchii@gmail.com</a>

Codul cursului	Număr de credite ECTS	Anul	Semestrul	Total ore	Total ore	
					contact direct	Studiu individual
S.02.O.009	5	I	2	150	38	112

**Descriere succintă a integrării cursului în programul de studii**

Cursul „Biosecuritatea și dezvoltarea durabilă” va contribui la formarea și completarea cunoștințelor referitoare la securitatea biodiversității în contextul dezvoltării durabile și implicarea tehnicilor moderne în elaborarea unei varietăți de culturi vegetale și animale – potențiale surse de materie primă naturală în producerea generației noi de alimente și medicamente.

**Competențe dezvoltate în cadrul cursului**

**Competențe cognitive:** de căutare, de aplicare și analiză critică a informației din diferite surse referitoare la organismele modificate genetic, de dezvoltare a gândirii critice în abordarea problemelor legate



de implementarea și utilizarea OMG-urilor;

**Competențe de învățare:** cunoașterea noțiunilor fundamentale, acumularea cunoștințelor despre tehnologiile moderne în sistemele biologice, a metodelor de obținere a OMG, domeniile de aplicare a OMG.

**Competențe de aplicare:** aplicarea cunoștințelor în viața de zi cu zi, în activitatea profesională, în predarea Biologiei în școală, în promovarea modului sănătos de viață și valorificării produselor alimentare calitative; utilizarea și aplicare a normelor, actelor legislative și politicilor de implementare și utilizare a OMG, a Cadrelui legislativ privind securitatea biologică.

**Competențe de analiză:** analiza opiniilor existente privind OMG, dezvoltarea gândirii critice în abordarea problemelor legate de implementarea și utilizarea OMG-urilor; cunoașterea beneficiilor OMG-urilor pentru conservarea diversității biologice și utilizarea durabilă; conștientizarea impactului OMG-urilor asupra mediului ambiant, asupra genofondului natural tradițional și asupra sănătății omului.

**Competențe de comunicare:** în limba maternă într-o manieră clară și precisă, oral și în scris, inclusiv utilizând tehnologiile informaționale și de comunicații, în diverse contexte socio-culturale și profesionale, competențe de comunicare în limba franceză, engleză (literatura de specialitate).

#### Finalități de studii /Rezultate ale învățării

##### La sfârșitul cursului studentul va putea:

- să cunoască rolul biodiversității în viața omului și dezvoltarea durabilă;
- să cunoască tehnologiile moderne aplicate în domeniul biologiei;
- să deosebească principalele metode utilizate în crearea OMG;
- să cunoască principalele domenii de aplicare a OMG;
- să conștientizeze potențialele beneficii și riscuri în utilizarea OMG;
- să poată utiliza și aplica normele, actele legislative și politicile de implementare și utilizare a OMG și securitatea biologică.

#### Precondiții

Pentru a începe studiul „Biosecuritatea și dezvoltarea durabilă” studenții dispun de cunoștințe prealabile în domeniul geneticii, botanicii, zoologiei anatomiei și fiziologiei omului, securității ecologice.

#### Conținutul unităților de curs

**Tema 1. Preliminarii. Noțiuni principale.** Biodiversitatea - problema mileniului III; crearea OMG – cheia spre dezvoltarea durabilă; noțiuni de bază specifice disciplinei.

**Tema 2. Biodiversitatea și dezvoltarea durabilă.** Diversitatea biologică în contextul dezvoltării durabile. Pierderea biodiversității: problemele și cauzele.

**Tema 3. Tehnologii moderne în sistemele biologice.** Crearea organismelor modificate genetic. Bazele și obiectivele principale ale biotehnologiei moderne. Procedura de obținere a OMG. Etapele principale.

**Tema 4. Domenii de aplicare a OMG.** OMG în agricultură, farmaceutică, medicină.

**Tema 5. Opinii și controverse referitoare la siguranța utilizării OMG.** Opinii referitoare la siguranța utilizării OMG. Potențiale riscuri ale OMG pentru sănătatea umană și pentru mediul înconjurător. Riscurile sociale și economice asociate cu OMG. Metode de identificarea a OMG-urilor.

**Tema 6. Starea actuală privind organismele modificate genetic.** Baza sectorului modificat genetic. Nivelul de cultivare și utilizare a organismelor modificate genetic în țările europene și țările postsovietice.

**Tema 7. Securitatea biologică. Cadrelul legal.** Protocolul de la Cartagena cu referire la securitatea biologică.

Colaborarea internațională în sfera biosecurității. Cadrul legal național în domeniul biosecurității.

### Metode și tehnici de predare și învățare

Prelegerea: Expunerea orală, predarea asistată de calculator (power point), explicarea, argumentarea, dialogul, dezbateră, expunerea interactivă.

Seminar: descrierea interpretativă, analiza, sinteza, compararea, studiu de caz, metode de lucru individual, în perechi, în echipă etc.

### Strategii de evaluare

În decursul semestrului de studiu la disciplina Biosecuritatea și dezvoltarea durabilă cunoștințele și abilitățile studenților sunt apreciate prin: evaluarea lucrărilor de laborator, 2 testări periodice și controlul lucrului individual, testare finală. Nota finală se constituie din următoarele componente: 40% - nota la examenul final; 60% - nota medie de la evaluări și lucrul individual.

### Bibliografie

#### Obligatorie:

1. BADEA, M.; RĂDUȚOIU, S.; NICOLAIE, I.; RAICU, P. *Genetica. Genetică moleculară și inginerie genetică*. Vol. II. București. 2000.
2. DUCA, Maria; TELEUȚA, Alexandr; PORT, Angela. *Plante modificate genetic: beneficii și riscuri*. Chișinău, 2003. 96 p.
3. *Biosecuritatea în Republica Moldova. Aspectele instituțional-legislative*. Chișinău, 2004. Organismele modifi cate genetic. Benefi cii și riscuri. Chișinău, 2004.
4. PALII, A.; COMAROV, G.; LOZAN, A.; SCORPAN, V. *Biotehnologii moderne în fitotehnie și biosecuritate*. Chișinău, 2004;
5. ИГНАТЬЕВ, И.; ТРОМБИЦКИЙ, И.; ЛОЗАН, А. *Генетически модифицированные организмы и обеспечение биологической безопасности*. 2007.
6. \*\*Cadrul național în domeniul securității biologice. Chișinău, 2004. 56 pp.
7. \*\*Convenția privind Diversitatea Biologică. Rio de Janeiro, 1992
8. \*\*Directiva 2001/18/CEE
9. \*\*Directivei (UE) 2015/412/CEE
10. \*\*Directivei (UE) 2018/350/CEE
11. \*\*Legea nr.755-XV din 21.12.01 privind securitatea biologică
12. \*\*Protocolul de la Cartagena privind Biosecuritatea, 2001

#### Opțională:

1. Detailed information is provided in ISAAA Brief 42 “*Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2010*”, authored by Clive James. For further information, please visit <http://www.isaaa.org> or contact ISAAA SEAsiaCenter at +63 49 536 7216, or email to [info@isaaa.org](mailto:info@isaaa.org).
2. DUȚĂ, Daniela. *Cercetări privind siguranța alimentară a utilizării organismelor modificate genetic în hrana puilor de carne*. Arad, 2012.
3. *Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2006*//<http://www.isaaa.org>
4. LIOGCHII, N.; BEGU, A.; BREGA, V. The ecological status of natural elements in some protected areas. *International Jurnal of Ecosystems and Ecology science (IJEES)*. Albania, Tirana. 2016. Vol. 6 (4), pp. 489-494. ISSN: 2224-4980. (Indexed in Index Copernicus: ICV 2016: 81.17; IF= 1.463/2016).



5. LIOGCHII, N., BEGU, A., BREGA, V. Status and Role of Natural Ecosystems in North Region of the Republic of Moldova. *Agriculture & Forestry*. Podgorica, 2017. Vol. 63 (1), p. 51-60. ISSN 1800-9492. DOI:10.17707/AgricultForest.63.1.06. (IF: 3.791).
6. LIOGCHII, N.; BEGU, A. *The conservation of natural heritage in the protected areas*. În: Marisia XXXVII (Științele naturii). Studii și materiale. Edit. Mega, Târgu-Mureș, 2017, p. 9-16. ISSN: 1016-9652
7. LIOGCHII N., BEGU A., FASOLA R. Conservarea resurselor naturale în rezervațiile peisajere. În: Impactul antropic asupra calității mediului. Culegere de articole științifice dedicată dlui ION DEDIU membru corespondent AȘM la 85 de ani de la naștere și 62 ani de activitate științifică. Chișinău: Institutul de Ecologie și Geografie, 2019 (Tipogr. „Impressum”), p. 147-156. ISBN 978-9975-3308-0-0. CZU 502/504(082)=135.1=161.1.
8. TROMBITCAIA, Iulia; TROMBITSKY, Илья. *Successes and Failures of Biosafety Law in Moldavia // ELNI Review (Environmental Law Network International, Freiburg, Germany), 2003, nr. 1, P. 40-44.*
9. ЕРМИШИН, А.П. *Генетически модифицированные организмы: мифы и реальность*//Минск: Технология, 2004. 116 с.
10. *Зоны, свободные от ГМО*. под редакцией В.Б. Копейкиной.//М.: Геос, 2007.- С.106.
11. КУЛИКОВ, А.М. *ГМО и риски их использования*.//Материалы к докладу Президенту РФ, М.: 2004. – С. 46-71.
12. ПЕРЕЛЕТ, Р.А. *Экономические аспекты генетически модифицированной сельскохозяйственной продукции*//Аналитический материал, декабрь 2005. – С.9.
13. *Сельское хозяйство и пищевые продукты: кому выгодны ГМ-культуры?*//Анализ глобальных показателей эффективности ГМ-культур за 1996-2006гг./Friends of Earth International, январь 2007г. – С. 32.
14. ШАРШЕНОВА, А.А. *Ситуация с ГМО в сфере медицины*//Кыргызская Республика: Инф. бюлл. «Проблемы биобезопасности и генная инженерия, 2004, №2. – С. 28-35.
15. ЭРНСТ, Л.; ЗИНОВЬЕВА, Н. *Молекулярно-генетические аспекты в создании и использовании трансгенных сельскохозяйственных животных*.//Вестник РФФИ, №3, сентябрь, 2002.
16. **\*\*Autorizarea activităților legate de organisme modificate genetic (OMG) – Ghid practic**. Chișinău, 2004.
17. **\*\*Руководство по оценке влияния генетически модифицированных организмов на окружающую среду и здоровье**. Часть первая: вводная информация, сопроводительные тексты к блок-схемам. Пер. с англ. [http://www.biosafety.ru/tmp/File/Edmonds\\_book\\_01.pdf](http://www.biosafety.ru/tmp/File/Edmonds_book_01.pdf)
18. **\*\*Руководство по оценке влияния генетически модифицированных организмов на окружающую среду и здоровье**. Часть вторая: блок-схемы и рабочие ведомости. Пер с англ. [http://www.biosafety.ru/tmp/File/Edmonds\\_book\\_02.pdf](http://www.biosafety.ru/tmp/File/Edmonds_book_02.pdf) 12. National Biosafety Framework. Chisinau, 2004. 56 pp.



**S.02.O.010 Biotehnologii ecologice**

<b>Denumirea programului de studii</b>	Biologie aplicată
<b>Ciclul</b>	II
<b>Denumirea cursului</b>	Biotehnologii ecologice
<b>Facultatea/catedra responsabilă de curs</b>	Facultatea Biologie și Chimie, catedra Biologie Vegetală
<b>Titular de curs</b>	GRIGORCEA Sofia, dr., conf. univ.
<b>Cadre didactice implicate</b>	NEDBALIUC Boris, dr., conf. univ.
<b>e-mail</b>	<a href="mailto:grigorcea.sofia@upsc.md">grigorcea.sofia@upsc.md</a>

Codul cursului	Număr de credite ECTS	Anul	Semestrul	Total ore	Total ore	
					contact direct	Studiu individual
S.02.O.010	5	I	2	150	37	113

**Descriere succintă a integrării cursului în programul de studii**

Unitatea de curs ”Biotehnologii ecologice” se încadrează în categoria unităților de curs de specialitate. Scopul cursului constă în familiarizarea studenților cu principalele procese biotehnologice ce permit obținerea unei aplicații tehnologice (industriale) cu ajutorul microorganismelor, culturilor de celule și a părților componente a acestora prin integrarea cunoștințelor din biochimie, microbiologie și inginerie. Integrarea organismelor vii în procese tehnologice reprezintă o direcție prioritară a economiei prin care se asigură obținerea de noi produse ecologice. Caracterul interdisciplinar al cursului de Biotehnologii ecologice implică studentul în realizarea proiectelor actuale cu aplicarea biosistemelor la procesele tehnice și industriale utilizând atât organisme tradiționale, cât și pe cele transgenice.

**Competențe dezvoltate în cadrul cursului**

*Competențe cognitive:* de căutare, de aplicare și analiză critică a informației din diferite surse referitoare la rolul important al aplicării biotehnologiilor în obținerea de noi produse ce asigură existența și dezvoltarea societății.

*Competențe de învățare:* Însușirea noțiunilor de ”organism modificat genetic”, ”inginerie genetică”, ”Biotehnologie moleculară”, ”transgeneză”, ”biosecuritate” precum și a tehnicilor de manipulare cu microorganisme sau a produselor derivate de la acestea, a culturilor de celule vegetale și animale pentru obținerea de noi produse biotehnologice.

*Competențe de aplicare:* să cunoască principalele metode de utilizare în tehnică a microorganismelor sau a produselor derivate de la acestea, a culturilor de celule vegetale și animale pentru producerea de substanțe utile în agricultură și în industria alimentară, farmaceutică etc. în folosul activității umane.

*Competențe de analiză:* Analiza diferitelor metode biotehnologice de obținere a produselor noi și argumentarea avantajelor și dezavantajelor utilizării produselor modificate genetic.

*Competențe de comunicare:* în limba maternă într-o manieră clară și precisă, oral și în scris, inclusiv utilizând tehnologiile informației și de comunicații, în diverse contexte socio-culturale și profesionale, precum și de a reda corect conținutul științific al materialului de studiu.

**Finalități / Rezultate ale învățării**

- să cunoască principalele direcții de implementare ale Biotehnologiei ecologice;
- să evidențieze etapele de obținere a produselor biotehnologice;
- să identifice principalele produse obținute prin intermediul aplicării biotehnologiei ecologice
- să identifice principalele strategii de standardizare, validare și înregistrare internațională a organismelor modificate genetic.
- să elaboreze referate la conferințe, seminare, simpozioane, mese rotunde.
- să aplice cunoștințele acumulate la realizarea tezelor de master și doctor la primul capitol legat de istoricul problemei abordate.
- să utilizeze cunoștințele în diferite ramuri ale economiei ce implică aplicarea Biotehnologiei.
- să utilizeze cunoștințele obținute în complexitate cu informația altor discipline din această ramură, atât în plan didactic, cât și ca cercetător în domeniul științei de ramură biologică.

#### Precondiții:

**Cunoștințe de bază despre:** metodele biotehnologice aplicate în obținerea de noi produse ecologice.

**Studentii trebuie să cunoască:** noțiuni principale ale Biotehnologiei tradiționale și moderne și importanța aplicării ingineriei genetice pentru obținerea produselor modificate genetic; principalele categorii de produse modificate genetic; importanța și aplicarea produselor modificate genetic; statutul actual al organismelor modificate genetic în R. Moldova.

#### Unități de curs

**Tema 1:** Introducere. Istoria, apariția dezvoltării și aplicării biotehnologiei.

**Tema 2:** Biotehnologiile tradiționale.

**Tema 3:** Biotehnologiile moderne. Transgeneza.

**Tema 4:** Instrumentele biotehnologiei.

**Tema 5:** Biotehnologiile bacteriene.

**Tema 6:** Biotehnologiile micologice.

**Tema 7:** Biotehnologiile algale.

**Tema 8:** Biotehnologiile vegetale moderne.

**Tema 9:** Biotehnologiile zoologice.

**Tema 10:** Biotehnologiile aplicate în protecția mediului.

**Tema 11:** Biotehnologiile alimentare.

**Tema 12:** Biotehnologiile agricole.

**Tema 13:** Biotehnologiile medicale.

**Tema 14:** Biotehnologiile de depoluare a mediului.

**Tema 15:** Ingineria genetică. Beneficii și efecte adverse.

**Tema 16:** PMG. Tehnologia AND-ului recombinant.

**Tema 17:** Etapele de obținere a OMG

**Tema 18:** Identificarea și selectarea celulelor transformate genetic. Principii de testare a OMG.

#### Metode și tehnici de predare și învățare

Învățare centrată pe student: prelegere clasică și cu ajutorul tehnicilor audio-vizuale, demonstrații și sistematizări cu ajutorul schemelor logice, dezbateri, conexiuni cu alte discipline, seminare, proiecte, consultații.



### Strategii de evaluare

În decursul semestrului de studiu la disciplina Biotehnologiei ecologice cunoștințele și abilitățile studenților sunt evaluate prin evaluări curente, 2 testări periodice și controlul lucrului individual. Nota finală se constituie din următoarele componente: 40% - nota la examenul final; 60% - nota medie de la evaluări și lucrul individual.

### Bibliografie

#### Obligatorie:

1. Duca M., Lozan A., Port A., Glijin A., Lupașcu V. Aspecte metodologice în testarea plantelor modificate genetic. Tipografia centrală, Chișinău, 2008.
2. Ghiorghia G. Organismele modificate genetic și implicațiile lor. Edit. "Pim", Iasi, 2015, 144p.
3. Ghiorghia I. G., Bazele geneticii. Edit. "Alma Mater", Bacau, 1999, 377p.
4. Ghiorghia G., Petrescu-Nicuța D., Biotehnologiile azi. Edit. "Junimea", Iași, 2005, 326p.
5. Port A., Duca M., Logan A. Tehnici și cerințe privind securitatea biologică, Bons Offices SRL, Chișinău, 2008.
6. Lozan A., Holostenco V. Organisme modificate genetic și sănătatea umană. Tipografia Centrală, Chișinău, 2008.
7. Sasson A., Biotehnologiile – sfidare și promisiuni. Edit. "Tehnica", București, 1988, 280p.
8. Bazele Teoretice ale Biotehnologiilor Microbiene.  
<https://ro.scribd.com/doc/199559183/Bazele-Teoretice-Ale-Biotehnologiilor-Microbiene>
9. <https://ru.scribd.com/doc/41273130/Biotehnologie-Curs>

#### Opțională:

1. Adugna A., Mesfin T., Detection and quantification of genetically engineerd crops. Journal of SAT Agric. Res., 2008, 6, 1-10.
2. Baggle T.R., Kunkulol R. R., Baig M. S., More S. Y., Transgenic animals and their application in medicine. Int. J. of Medicine Res. And Health Sci., 2013, 2, 1, 107-116.
3. Bisht S. A., Genetically modified crops held the key to food security. The Times of India, 2013, 23 dec., 3p.
4. Endang T.M., Transgenic animals: their benefits to human welfare. Action Bioscience, 2003. <http://www.actionbioscience.org>
5. Gertsberg D., Loss of biodiversity and genetically modified crops. GMO Journal, Food safety politics, 2011.
6. Grigorcea, S.; Lupașcu, L.; Țimbaliuc, N.; Lupașcu, G. Activitatea antifungică a taninurilor oxidate, extrase din lemnul de stejar. In: Intellectus, Nr. 3 / 2017, p. 80-84. ISSN 1810-7079 / ISSNe 1857-0496
7. Grigorcea, S.; Nedbaliuc, B.; Buldumac, S.; Chiriac, E.; Nedbaliuc, R. Influența fungilor Alternaria alternata și A. consortiale asupra dezvoltării tomatelor la etape ontogenetice timpurii. In: Acta et commentationes. Științe exacte și ale naturii. 2018, p. 50-54. ISSN 2537 – 6284.
8. Grigorcea, S.; Nedbaliuc, B.; Chiriac, E.; Aluchi, Ni.; Grigorcea, D. Determination of the particularities of growth and development in different temperature conditions of micromicets Alternaria spp., Fusarium spp. and Botrytis spp. in dual culture with Penicillium spp. In: Acta et commentationes

(Științe Exacte și ale Naturii) Nr. 1(11) / 2021. P. 138-145. ISSN 2537-6284 / ISSN 2587-3644

9. Nedbaliuc, B.; Coropceanu, E.; Ciobanu, E.; Grigorcea, S.; Ureche, D.; Brînză, L. The influence of some Ca(II) and Ba(II) with Co(II) compounds on the productivity of the cyanobacteria *Spirulina platensis*. Acta et commentationes. Științe Exacte și ale Naturii. Nr. 1 (15), Chișinău, UPSC, 2023, p. 7-15. ISSN 2537-6284.
10. Nedbaliuc, B.; Grigorcea, S.; Chiriac, E.; Ciobanu, E.; Aluchi, N.; Nedbaliuc, R. The influence of the aqueous extract of some species of algae on growth and development of wheat plantlets. In: The scientific symposium „Biology and sustainable development”, the 18th edition. „Ion Borcea” Natural Science Museum Complex of Bacău, România, 3 decembrie, 2020
11. Grigorcea, S.; Nedbaliuc, B.; Chiriac, E.; Grigorcea, D.; Verdeș, A.. Analysis of morphological and cultural particularities of some micromycetes under the influence of different conditions temperature. In: The scientific symposium „Biology and sustainable development”, the 18th edition. „Ion Borcea” Natural Science Museum Complex of Bacău, România, 3 decembrie, 2020.
12. Ma H., Chen G., Gene transfer technique. Nature and Science, 2005, 3, 1., 25-31.
13. Megha K., Kaur G. S., Ecological impact of genetically modified crops. Res. J. of Recent Sci., 2013, 2, 1-4.
14. Ormandi H. E., Dale J., Griffin G., Genetic engineering of animals: Ethical issues, including welfare concerns. Can. Vet. J., 2011, 52, 5, 544 -550.
15. Sridhar Rao P. N., Genetic engineering. Recombinant DNA technology, 2006. [www.microrao.com](http://www.microrao.com)
16. Genetically modified crops. Resources for environmental literacy. NSTA Press, USA, 2007, 36 p ([www.environ.literacy.org/](http://www.environ.literacy.org/)).
17. Genetically modified food. en.wikipedia.org/wiki/Genetically\_modified\_food
18. Новости биотехнологии. //Биотехнология. Теоретический и научно-практический журнал.

### F.02.O.011 Bionica

<b>Denumirea programului de studii</b>	Biologie aplicată
<b>Ciclul</b>	II
<b>Denumirea cursului</b>	Bionica
<b>Facultatea/catedra responsabilă de curs</b>	Biologie și Chimie/Biologie vegetală
<b>Titular de curs</b>	CHIRIAC Eugenia, dr., conf. univ.
<b>Cadre didactice implicate</b>	GRIGORCEA Sofia, dr., conf. univ.
<b>e-mail</b>	<a href="mailto:chiriac.eugenia@upsc.com">chiriac.eugenia@upsc.com</a>

Codul cursului	Număr de credite ECTS	Anul	Semestrul	Total ore	Total ore	
					contact direct	Studiu individual
F.02.O.011	5	I	II	150	37	113

#### Descriere succintă a integrării cursului în programul de studii

Actualmente, atât științele naturii cât și cele reale au cunoscut o dezvoltare impetuoasă care s-a materializat prin transferuri de idei, concepte, aplicații din domeniul biologiei în cel al tehnicii și tehnologiei.



Concomitent, au apărut și unele științe de interferență, cum ar fi: biochimia, biofizica, bioingineria, bioelectrochimia, biocibernetica, biomatematika etc. Din categoria acestor științe, face parte și bionica, o disciplină relativ tânără, care se inspiră din structurile, funcțiile și procesele caracteristice organismelor vii, în vederea transpunerii acestora în practică, ca soluții tehnice sau tehnologice. Bionica necesită strategii de învățare (inclusiv, STEM; STEAM) care integrează cunoștințe, deprinderi de cercetare din cadrul biologiei, de rând cu alte discipline, care se completează și se bazează pe redescoperire și reinventare, originalitate și creativitate în gândire, având ca scop însușirea conștientă și eficientă a noțiunilor din disciplinele studiate, aplicarea în practică a abilităților de modelare a structurilor și proceselor caracteristice ființelor vii. Bionica creează oportunități de învățare inter- transdisciplinară pentru a conecta tinerii de azi cu locurile de muncă ale viitorului.

### Competențe dezvoltate în cadrul cursului

#### *Competențe de învățare:*

- Cunoașterea teoretică a structurii și proceselor care stau la baza funcționării sistemelor biologice, reieșind din conținutul Curriculei naționale la Biologie;
- Recepționarea, stocarea și procesarea informației referitoare la natura care ne înconjoară prin prisma inter- și transdisciplinarității;
- Dezvoltarea capacității de a aplica legile fundamentale din cadrul biologiei, fizicii, chimiei, matematicii în activitatea creativă;
- Aplicarea în practică a abilităților de cercetare și modelare a structurii și proceselor caracteristice ființelor vii.
- Dezvoltarea deprinderilor creative și practice în corespundere cu scopul stabilit;
- Abilitatea de a lucra în echipă, de a susține cu viziune și argumentare a ideilor originale referitor la problema inițiată;
- Dezvoltarea deprinderilor de a percepe adecvat criticile;
- Dezvoltarea independenței în alegerea modului de realizare a setului de obiective în absența standardului și a varietății de soluții posibile.
- Cunoașterea conceptelor de bază ale bionicii și exemplelor de modele bionice;
- Dezvoltarea ideilor despre conexiunile inter-disciplinare ale biologiei, chimiei, informaticii, fizicii, matematicii, filozofiei, artei, în limitele concepției științelor naturale moderne;
- Dobândirea ideilor noi despre bionică și importanța lor în diverse activități practice;
- Formarea abilităților de a lucra cu informații referitoare la aplicarea în practică a materialului studiat, precum și la utilizarea tehnologiilor informaționale moderne în direcția respectivă;
- Dezvoltarea gândirii de cercetare și design;
- Dezvoltarea abilităților de comunicare.

#### *Competențe de dezvoltare:*

- Dezvoltarea deprinderilor creative și practice în corespundere cu scopul stabilit;
- Abilitatea de a lucra în echipă, de a susține cu viziune și argumentare a ideilor originale referitor la problema inițiată;
- Dezvoltarea deprinderilor de a percepe adecvat criticile;
- Dezvoltarea independenței în alegerea modului de realizare a setului de obiective în absența standardului și a varietății de soluții posibile.



<b>Finalități / Rezultate ale învățării</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Cunoașterea conceptelor de bază ale bionicii și exemplelor de modele bionice;</li><li>• Dezvoltarea ideilor despre conexiunile inter-disciplinare ale biologiei, chimiei, informaticii, fizicii, matematicii, filozofiei, artei, în limitele concepției științelor naturale moderne;</li><li>• Dobândirea ideilor noi despre bionică și importanța lor în diverse activități practice;</li><li>• Formarea abilităților de a lucra cu informații referitoare la aplicarea în practică a materialului studiat, precum și la utilizarea tehnologiilor informaționale moderne în direcția respectivă;</li><li>• Dezvoltarea gândirii de cercetare și design;</li><li>• Dezvoltarea abilităților de comunicare.</li></ul>
<b>Precondiții</b>
Pentru inițierea cursului de „Bionică” sunt necesare cunoștințe prealabile din diverse domenii ale științelor reale pe care masterandul le-a însușit pe parcursul treptelor gimnaziale, liceale și de licență: <i>Botanică; Zoologie; Anatomia și fiziologia organismului uman; Citologie; Histologie; Genetică; Evoluționism; Ecologie; Medicină; Chimie; Matematică; Informatică; Fizică etc.</i>
<b>Unități de curs</b>
Introducere.Noțiune. Scopul și obiectivele bionicii; Elemente de istorie privind dezvoltarea bionicii; Metodologia aplicată în bionică; Aspecte statice și dinamice; Aspecte energobionice; Aspecte chemobionice; Aspecte informaționale bionice; Particularitățile morfo-structurale, respectiv, adaptive ale unor insecte și geometria construcțiilor celulare; Particularitățile morfo-structurale ale unor asteracee și construcțiile heliotropice; Fotosinteza, fotoliza apei și obținerea hidrogenului ca combustibil nepoluant; Particularitățile morfo-structurale, respectiv, adaptive ale unor mamifere și ecologia; Particularitățile morfo-structurale ale organismului uman și robotul homofom; Particularitățile structurale ale unor păsări și termoregulatorul energetic; Structura frunzei unor specii de plante în calitate de model bionic: Structura fructelor unor specii de plante și aparatele de zbor ; Structura ochiului unor mamifere și aparatul fotografic.
<b>Metode și tehnici de predare și învățare</b>
Prelegeri interactive, e-mailuri, conferințe video, seminare, etc., cu folosirea instrumentelor TIC: Skype. Zoom, MS Word, Power Point, Photoshop. La fel se folosesc, demonstrația, experimentul, observația individuală, explicația, dezbateră, metode de lucru în grup și individual, învățarea prin descoperire, problematizarea, modelarea. Utilizarea metodelor interactive: <i>Vizual (imaginativ):</i> Prezentări multimedia, Hărți conceptuale; <i>Auditiv:</i> Discuții în auditoriu; Podcast-uri educaționale; <i>Kinestezic (tactil):</i> Experimente de laborator; Jocuri didactice; <i>Lectura/Scrisul:</i> Jurnale de observație, Analiza articolelor științifice; <i>Logic/Matematic:</i> Soluționarea de probleme, Dezbateră.; <i>Social:</i> Proiecte de grup; Simulări interactive; <i>Intrapersonal:</i> Proiecte individuale, Autoevaluare.
<b>Strategii de evaluare</b>
În decursul semestrului de studiu la disciplina <i>Bionica</i> , cunoștințele și abilitățile studenților sunt evaluate prin 2 evaluări curente, care se efectuează fie tradițional (teste, probe scrise sau practice), fie complementar (proiecte, referate, prezentări PPT, idei și modele originale etc). Evaluarea finală se efectuează tradițional prin folosirea testelor. Nota finală se constituie din următoarele componente: 40% din notă constituie rezultatul evaluării semestriale (examen), 60 % din notă, constituie rezultatele evaluărilor curente, lucrului individual, realizate pe parcursul semestrului.

## Bibliografie

1. CHIRIAC, E.; coordonator științific CHIRIAC, LIUBOMIR. Elemente de bionică. ÎS FEP „Tipografia Centrală”. Chișinău, 2024. 176 p.
2. CHIRIAC, E.; CHIRIAC, L. Applying Mathematical Models through the Prism of Integrating Factor in the Study of Biological Process, The 19th Edition of the Annual Conference on Applied and Industrial Mathematics - CAIM Iasi, September 22-25, 2011, p.77.
3. CHIRIAC, E., Abordări didactice în procesul de studiere a științelor biologice prin prisma interdisciplinarității Biologie-Matematică. 2017, The 25th Edition of the Annual Conference on Applied and Industrial Mathematics - CAIM Iași, September 14–17, 2017, p.98.
4. CHIRIAC, E. Bionica – o nouă paradigmă în educația interdisciplinară. Proceedings of The 26th Conference on Applied and Industrial Mathematics – CAIM, Chișinău, September 20-23, Communications in Education, 2018: p.122 -127.
5. CHIRIAC, E.; CHIRIAC, L. Semnificația teoretică și practică privind studierea bionicii în sistemul univesitar. Acta et Commentationes. Științe ale Educației. Nr. 1 (15), 2019: p.14-24
6. CHIRIAC, E., CHIRIAC, L. Rolul pluridisciplinarității în studierea și dezvoltarea biologiei prin prisma modelelor matematice. Culegere de studii. Vol.III, Nr.1. Materialele Congresului Științific Internațional Polono-Moldo-Român: Educație-Politică- Societate. Chișinău –Iași, 2019. p. 76 -79
7. CHIRIAC, E.; NEDBALIUC, B., GRIGORCEA, .S. Simetria florii –model matematic de aplicații practice. In: The 27 Conference on Applied and Industrial Mathematics. CAIM - Targoviste, September 19-22, 2019. P. 56-61.
8. CHIRIAC, E.; CHIRIAC, L. Aspecte de interdisciplinaritate în predarea biologiei. Materialele Conf. Republicane a Cadrelor Didactice, 10-11 martie 2018. Chișinău, UST, 2018, p. 7 -10.
9. CHIRIAC, E. Sisteme energobionice inspirate din natură. Mater. conf. Republicane a Cadrelor Didactice, 1-2 martie 2019, Vol. II, Didactica șt. naturii. Chișinău, UST, 2019.
10. БУРЕНЬ, В. М.; БУРЕНЬ, О. В. Биология и нанотехнология. Материалы для современной и будущей бионики. М.: Феникс, 2006. 125 с.
11. МАКАРОВА, Т. Л. Бионика. Практикум. М.: МФПА, 2010. 38 с.
12. OPRIȘ, TUDOR. Mica Enciclop. a Bionicii, Ed. diact. și pedagogică, București, 2005, 135 p.
13. VINCENT, JF.V.; BOGATYREVA, O. A.; BOGATYREV, N. R.; BOWYER, A. & PAHL, A.-K. (2006). Biomimetics—its practice and theory”. Jour. of the Royal Society Interface. 3 (9): 471–482
14. ЛИТИНЕЦКИЙ И. Б. Беседы о бионике. М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1968.— 592 с
15. ЛИПОВ А. Н. У истоков современной бионики. Био-морфологическое формообразование в искусственной среде // Полигнозис. № 1-2. 2010. Ч. 1-2. С. 126-136.
16. CLARK, O. G.; KOK, R.; LACROIX, R. (1999). "Mind and autonomy in engineered biosystems" (PDF). Engineering Applications of Artificial Intelligence. 12 (3): 389–399. Archived from the original (PDF) on 18 August 2011.

## Surse web:

1. <https://www.youtube.com/watch?v=yDdntD75rDk>
2. <https://sswww.youtube.com/watch?v=yDdntD75rDk>
3. [https://www.youtube.com/watch?v=fUTgf\\_FAJQc](https://www.youtube.com/watch?v=fUTgf_FAJQc)

S.02.A.012 Fiziologia stresului, adaptării și rezistenței plantelor

Denumirea programului de studii	Biologie aplicată
Ciclul	II
Denumirea cursului	Fiziologia stresului, adaptării și rezistenței plantelor
Facultatea/catedra responsabilă de curs	Biologie și Chimie/Biologie Vegetală
Titular de curs	ALUCHI Nicolai, dr., conf. univ.
Cadre didactice implicate	BRÎNZĂ Lilia, dr., conf. univ.
e-mail	<a href="mailto:aluchi.nicolae@upsc.md">aluchi.nicolae@upsc.md</a>

Codul cursului	Număr de credite ECTS	Anul	Semestrul	Total ore	Total ore	
					contact direct	Studiu individual
S.02.A.012	5	I	2	150	38	112

Descriere succintă a integrării cursului în programul de studii
<p>Cursul <i>Fiziologia stresului, adaptării și rezistenței plantelor</i> reprezintă o disciplină academică care reflectă subiecte cu referire la modulul în care plantele răspund la diferite tipuri de stresuri și cum se adaptează și dezvoltă rezistență în fața acestora. Cursul <i>Fiziologia stresului, adaptării și rezistenței plantelor</i>, după scopul urmărit, este un curs tematic; după raportul teorie-practică este un curs teoretico-practic; după ponderea metodelor didactice este un curs mixt.</p>
Competențe dezvoltate în cadrul cursului
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Competențe cognitive:</b> de căutare, aplicare și analiză critică a informației din diferite surse referitoare la fiziologia stresului, adaptării și rezistenței plantelor.</li> <li>▪ <b>Competențe de învățare:</b> de înțelegere a noțiunilor fundamentale din cursul de fiziologie a stresului, adaptării și rezistenței plantelor, de acumulare a cunoștințelor despre mecanismele rezistenței plantelor la acțiunea factorilor abiotici.</li> <li>▪ <b>Competențe de aplicare:</b> de manifestare a atitudinii pozitive, responsabile de aplicare a cunoștințelor dobândite în cercetare și aplicarea unor tehnici și metodologii în stabilirea gradului de impact nefavorabil provocat de condițiile de mediu la plante în anumite biocenoze naturale și antropizate.</li> <li>▪ <b>Competențe de analiză:</b> de analiză a capacității de adaptare a organismelor vegetale în filogeneză și ontogeneză, de deosebire a mecanismelor de rezistență la diverși factori nefavorabili.</li> <li>• <b>Competențe de comunicare:</b> în limba maternă într-o manieră clară și precisă, oral și în scris, inclusiv utilizând tehnologiile informaționale și de comunicații, în diverse contexte socio-culturale și profesionale; competențe de comunicare în limba franceză, engleză (citirea textelor de specialitate).</li> </ul>
Finalități / Rezultate ale învățării
<p><b>La sfârșitul cursului masterandul va putea:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- să definească noțiunile de stres, rezistență biologică, rezistență agronomică, adaptare, secetă, călire;</li> <li>- să explice căile principale de adaptare a organismelor vegetale la condițiile mediului;</li> <li>- să evidențieze principiile care stau la baza modificării întregului genom al plantelor în impact cu factorii nefavorabili ai mediului.</li> </ul>



- să evidențieze principalii factori nefavorabili la plante în dependență de anotimp, grad de afecțiune, impact instantaneu, consecințe, procedee de remediere.
- să aplice diverse metode de protecție a plantelor de la acțiunea nefavorabilă a factorilor stresogeni;
- să identifice principalele modificări morfo-anatomice și fiziologo-biochimice la plante determinate de gradul de influență a factorilor nefavorabili ai mediului;
- să stabilească caracterul reacțiilor adaptiv-protectoare pentru diverși factori de stres.
- să aprecieze eficiența genotipică a adaptării și rezistenței unor plante de cultură în procesul de ameliorare la acțiunea factorilor nefavorabili abiotici și biotici;
- să utilizeze cunoștințele acumulate pentru a demonstra că capacitatea de adaptare a plantelor și de autoreglare a proceselor fiziologice se modifică pe parcursul ontogenezei;
- să propună noi metode de combatere a acțiunii negative a factorilor de mediu și de sporire a rezistenței plantelor.

### Precondiții

Pentru a începe studiul cursului *Fiziologia stresului, adaptării și rezistenței plantelor* masteranzii dispun de cunoștințe prealabile în domeniul Fiziologiei vegetale, Morfologiei și anatomiei vegetale, Citologiei, Microbiologiei, Histologiei.

### Unități de curs

**Tema 1.** Introducere. Obiectivele și metodele de cercetare a fiziologiei rezistenței ecologice a plantelor de cultură. Noțiune de stres, adaptare și rezistență la plante.

**Tema 2.** Bazele fiziologice ale adaptării plantelor la condițiile nefavorabile de existență. Tipurile de rezistență a plantelor.

**Tema 3.** Principiile de bază și mecanismele reacțiilor de adaptare a plantelor la stresul ecologic. Proteine de stres.

**Tema 4.** Factorii nefavorabili de iarnă-primăvară. Rezistența plantelor la frig și ger.

**Tema 5.** Rezistența plantelor la arșiță. Rezistența plantelor la secetă. Tipurile de secetă.

**Tema 6.** Fiziologia rezistenței plantelor la săruri. Particularitățile fiziologice ale plantelor halofite.

**Tema 7.** Rezistența plantelor la insuficiența de oxigen (hipoxie și anoxie).

**Tema 8.** Rezistența plantelor la poluarea mediului de viață. Rezistența plantelor la poluarea aerului atmosferic. Poluarea apei. Poluarea solului.

**Tema 9.** Rezistența plantelor la boli infecțioase.

**Tema 10.** Mecanismul autoreglării creșterii și dezvoltării plantelor în condiții nefavorabile de viață.

### Metode și tehnici de predare și învățare

Predarea asistată de calculator (power point), prelegerea, expunerea interactivă, conversația, demonstrația, experimentul, problematizarea, observația individuală, explicația, dezbaterile, metode de lucru în grup și individual.

### Strategii de evaluare

În decursul semestrului de studiu la disciplina *Fiziologia stresului, adaptării și rezistenței plantelor* cunoștințele și abilitățile studenților sunt evaluate prin evaluări curente, 2 testări periodice și controlul lucrului individual. Nota finală se constituie din următoarele componente: 40% - nota la examenul final; 60% - nota medie de la evaluări și lucrul individual.

## Bibliografie

### Obligatorie:

1. Ștefîrță A., Brînză L., Vrabie V., Aluchi N. *Fiziologia stresului, adaptării și rezistenței la secetă a plantelor de cultură*. Chișinău, 2017. 372p.
2. Mafakheri, S., Siosemardeh, A., Bahramnejad, B., & Struik, P. C. *Mecanisme fiziologice care stau la baza rezistenței la secetă în plante: perspective fiziologice și moleculare*. Jurnalul de Fiziologie a Plantelor, 253, Editura Elsevier, Amsterdam, 2020.
3. Ashraf, M. A., Hussain, I., Rasheed, R., Iqbal, M., Haider, M. Z., Aftab, T., & Rasool, N. *Adaptări fiziologice și biochimice ale plantelor la stresul secetei: o revizuire critică*. Analele științelor agricole, 65 (2), 225-237. Editura Elsevier, Amsterdam, 2020.
4. Alcantara, A., & Carvalho, R. F. *Adaptări ale plantelor la medii cu salinitate ridicată*. Frontiers in Plant Science, 12, Editura Frontiers Media SA, Lausanne, 2021.
5. Farooq, M., Wahid, A., Kobayashi, N., Fujita, D., & Basra, S. M. A. *Stresul secetei plantelor: efecte, mecanisme și management*. Agronomie pentru dezvoltare durabilă, 40(1), 1-34. Editura Springer, Berlin, 2020.
6. Hasanuzzaman, M., Fujita, M. *Plant Resistance to Environmental Stress*. Springer, Tokyo, Japonia, 2021.
7. Acatrinei Gh. *Reglarea proceselor ecofiziologice la plante*. Iași, Editura Junimea, 1991, 280 p.
8. Aluchi N., Iurcu-Străistaru E., Grati V., Pîrlea T. *Fiziologia vegetală. Lucrări practice*. Chișinău, 2002.
9. Atanasiu L. *Ecofiziologia plantelor*, Editura științifică și enciclopedică București 1994, 220 p.
10. Burzo I. și col., *Fiziologia plantelor de cultură, vol I – IV*, Chișinău, 1999.
11. Duca M. *Fiziologie vegetală*, Chișinău: Știința, 2006.
12. Duca M. *Sisteme și mecanisme de autoreglare la plante*. Chișinău, USM, 1996, 199p.
13. Guli V., Pamujac N., *Protecția integrată a plantelor*. Ed. Universita, 1999, p. 527.
14. Jitareanu D. *Fiziologie vegetală* - Ed. Ion Ionescu de la Brad, Iași 2002
15. Milica C.I., Dorobanțu N. *Fiziologia vegetală*, București, 2002.
16. Tarhon P. *Fiziologia plantelor*. Vol. I, II. Chișinău: Lumina, 1992, 1993.
17. Tarhon P.Gh. *Regimul de apă și starea ei în plante*, Chișinău, 1987.
18. Tarhon P. *Lucrări de laborator la cursul de fiziologie a plantelor*. Chișinău: Lumina, 1989.
19. Якушкина Н.И., Бахтенко Е.Ю. *Физиология растений*. М.: Владос, 2005.
20. Полевой В. *Физиология растений*. М.: Высшая школа, 1989.
21. Генкель П.А. *Физиология жаро- и засухоустойчивости растений*. М., 1982, 280 с.
22. Метлицкий Л.В. Озерецковская О. Л. *Как растения защищаются от болезней*. М., 1985, 190 с.
23. Iurin V.M., Kahnovici L.V., Ermolenco G.L. *Экологическая физиология растений*. Минск, 1995.
24. Рубин Б.А., Арциховская Е. В., Аксенова В.А. *Биохимия и физиология иммунитета растений*. М., 1985, 320 с.
25. Туманов И.М. *Физиология закаливания и морозостойкости растений*. М., 1979, 352 с.

### Opțională:

1. Ștefîrță A., Brînză L., Leahu I., Buceaceaia S., Aluchi N., Ionașcu A. *Particularitățile status-ului apei și complexului antioxidant ca markeri ai cros-toleranței*. Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Științele Vieții. 2019, Nr. 1(337), p. 42-53.



2. Ștefiriță A., Bulhac I., Coropceanu E., Brînză L., Aluchi N. *Efectul preparatului complex „tiouree+compozit” asupra performanțelor biologice ale plantelor în condiții de secetă*. In: Materialele Conferinței științifico-practice ”Instruire prin cercetare pentru o societate prosperă” consacrată jubileului ”90 de ani ai Facultății Biologie și chimie”, 21-22 martie 2020. Vol. I: Biologie. – Chișinău: Tipografia UST. p. 210-220.
3. Sălăgeanu N., Atanasiu L. *Fotosinteza*, București, 1999.
4. Targon P. *Respirația plantelor* (material didactic), Chișinău, 1986.
5. Targon P. *Fotosinteza* (material didactic), Chișinău, 1988.
6. Atanasiu L., Popescu L. *Ecologia fotosintezelor*, Edit. Albatros București 1998.
7. Лебедев С.И. *Физиология растений*. М.: Агропромиздат, 1988.
8. Полевой В.В. *Фитогормоны*, Л., Изд. Ленинградского университета, 1992, 248 с.

### S.02.A.013 Plante ornamentale

<b>Denumirea programului de studii</b>	Biologie aplicată
<b>Ciclul</b>	II
<b>Denumirea cursului</b>	Plante ornamentale
<b>Facultatea/catedra responsabilă de curs</b>	Biologie și chimie / Biologie Vegetală
<b>Titular de curs</b>	NEDBALIUC Boris, dr., conf. univ.
<b>Cadre didactice implicate</b>	CHIRIAC Eugenia, dr., conf. univ.
<b>e-mail</b>	<a href="mailto:nedbaliuc.boris@upsc.md">nedbaliuc.boris@upsc.md</a>

Codul cursului	Număr de credite ECTS	Anul	Semestrul	Total ore	Total ore	
					contact direct	Studiu individual
S02.A.013	5	I	2	150	38	112

#### Descriere succintă a integrării cursului în programul de studii

Unitatea de curs Plante ornamentale se încadrează în categoria unităților de curs de specializare, oferite în regim opțional, și reprezintă o ramură a biologiei, care studiază diverse întrebări ce țin de însușirile ornamentale, particularitățile biologice și cerințele față de factorii de mediu, metodele de înmulțire și particularitățile producerii materialului săditor, tehnologiile de cultivare, modalitățile de utilizare și valorificare a speciilor floricole. Însușirea acestei discipline necesită cunoașterea temeinică a unor noțiuni de botanică, fiziologie vegetală, ecologie și agrochimie, cunoștințe ce contribuie la elucidarea problemelor legate de cultivarea plantelor în alte condiții sau în alte zone geografice decât cele în care s-au format și unde cresc în mod natural. De asemenea, sunt necesare cunoștințe de protecția plantelor, de management și marketing. Rezultatele învățării urmează a fi valorificate pe tot parcursul ulterior de studiu.

#### Competențe dezvoltate în cadrul cursului

- Competențe cognitive: de căutare, de aplicare și analiză critică a informației din diferite surse referitoare la studiul diverselor întrebări ce țin de studierea plantelor decorative de grădină și teren protejat, sortimentul acestora, metodele agrotehnice de cultivare a lor, organizarea sectorului floricol din școală etc.



- Competențe de învățare: Însușirea de către studenți a sortimentului plantelor decorative anuale, bienale și perene utilizate în floricultură, a sortimentului de plante cultivate pe teren protejat, precum și utilizarea lor în procesul instructiv-educativ ca material didactic.
- Competențe de aplicare: să fie capabili de a aplica în practică cunoștințele de bază însușite pe parcursul acestui curs: producerea materialului săditor floricol; metodele de înmulțire a plantelor decorative de grădină și teren protejat; tehnologiile de cultivare a plantelor decorative; amenajarea grădinilor cu flori etc.
- Competențe de analiză: să cunoască particularitățile biologice, analiza și însușirea particularităților caracteristice a celor mai tipici reprezentanți din grupul de plante decorative de teren protejat și de grădină, clasificarea plantelor decorative și condițiile de viață ale lor.
- Competențe de comunicare: în limba maternă într-o manieră clară și precisă, oral și în scris, inclusiv utilizând tehnologiile informației și de comunicații, în diverse contexte socio-culturale și profesionale, precum și de a reda corect conținutul științific al materialului de studiu.

#### **Finalități / Rezultate ale învățării**

- Vor fi capabili să se orienteze în torentul de literatură din domeniul plantelor decorative și informațiile din rețeaua „Internet” referitoare la această disciplină.
- Să-și expună opinia referitor la cursul studiat, să utilizeze cunoștințele în complexitate cu informația altor discipline din această ramură, atât în plan didactic, cât și ca cercetător în domeniul științei de ramură biologică.
- Să cunoască cerințele plantelor decorative față de condițiile de viață ale lor.
- Să pregătească amestecuri de sol utilizate în cultivarea plantelor decorative și practica îngrășarea suplimentară a lor.
- Să însușească metodele de producere a materialului săditor floricol (metode de înmulțire vegetativă și prin semințe).
- Să practice metodele de altoire a trandafirului, liliacului, cactușilor ș.a. plante decorative.
- Să cunoască tehnologiile de creșterea forțată a plantelor decorative de grădină.
- Să utilizeze plantele decorative de apartament în procesul instructiv-educativ.

#### **Precondiții**

Această unitate de curs se înscrie bine în programul de studii fiindcă studenții ciclului II au studiat așa discipline ca Sistematica plantelor, vegetația Moldovei, Ecologia de la ciclul I, precum și Conservarea biodiversității, Agricultură ecologică de la ciclul II etc., care rezolvă și întrebări comune cu disciplina Plante ornamentale. Cunoștințele, abilitățile, competențele căpătate în cadrul studierii acestui curs vor oferi studenților posibilitatea de a înțelege și a însuși mai profund disciplinele biologice ulterioare.

#### **Unități de curs**

**Prelegeri:** 1. Importanța plantelor ornamentale în viața omului. Clasificarea plantelor ornamentale. 2. Relațiile plantelor ornamentale cu factorii mediului (regimul de temperatură, lumină, apă). 3. Solurile și îngrășămintele aplicate în cultura plantelor ornamentale. Îngrășarea suplimentară a plantelor. 4. Înmulțirea plantelor ornamentale. 5. Agrotehnica plantelor ornamentale de teren deschis și protejat. Protecția plantelor decorative. 6. Plante ornamentale anuale și bienale. 7. Plante ornamentale perene cultivate în teren deschis. 8. Înființarea peluzelor și lucrări de îngrijire a lor. 9. Plante ornamentale cultivate în teren protejat. 10. Utilizarea plantelor ornamentale în amenajarea spațiilor verzi.



**Seminare:** 1. Particularitățile biologice, morfologice și decorative ale plantelor ornamentale. 2. Cerințele plantelor ornamentale față de factorii ecologici. 3. Producerea materialului săditor floricol. Înmulțirea plantelor ornamentale pe cale generativă. 4. Producerea materialului săditor floricol. Înmulțirea plantelor ornamentale pe cale vegetativă. 5. Înființarea culturilor floricole și lucrări generale și specifice de îngrijire. 6. Sortimentul plantelor ornamentale de apartament și lucrări de îngrijire. 7. Creșterea forțată a plantelor ornamentale.

**Lucrări de laborator:** 1. Moduri de pregătire a substraturilor nutritive folosite în cultura plantelor ornamentale. Transplantarea și transvazarea plantelor ornamentale de apartament. 2. Înmulțirea plantelor ornamentale prin bulbi, rizotuberculi și tuberculi, altoirea trandafirului, liliacului, cactușilor.

#### Metode și tehnici de predare și învățare

Învățare centrată pe student: prelegere clasică cu feed-back și cu ajutorul tehnicilor audio-vizuale, demonstrații și sistematizări cu ajutorul schemelor logice, dezbateri, studiul de caz, problematizarea, experimentul, analiza, dialogul, demonstrarea, sinteza, simularea de situații, realizarea sarcinilor de laborator și practice, portofoliu, metoda proiectelor, prezentări PowerPoint, studiul independent.

În cadrul seminarelor și lucrărilor de laborator sunt utilizate astfel de metode: Recunoașterea plantelor ornamentale cultivate în laboratoarele catedrei, plantelor de grădină – în baza imaginilor, imaginilor, înregistrărilor video; Experimentul de laborator; Observarea; Conversația etc. În paralel este practică activitatea individuală, activitatea în perechi, în echipă etc.

#### Strategii de evaluare

Evaluare realizată prin diverse metode: oral și în scris, prezentări, rapoarte, prezentarea rezultatelor de la lucrări de laborator, participarea la discuții, portofolii, referate etc.

Nota finală se constituie din următoarele componente: 40% din notă constituie rezultatul evaluării semestriale (examen), 60% din notă constituie evaluările curente, periodice (cel puțin 2 evaluări) și lucrul individual prezentat, realizate pe parcursul semestrului.

Activitatea studentului va fi monitorizată la fiecare tip de activitate și va fi apreciată prin note. În cazul evaluării orale sunt alcătuite bilete, în care sunt incluse câte trei subiecte dintre care unul cu conținut practic; evaluarea în scris include un test complex din mai mulți itemi la nivel de cunoaștere, integrare și aplicare a cunoștințelor.

#### Bibliografie

##### Obligatorie:

1. Anton D. Floricultura generală, Craiova, 1992.
2. Ardelean A., Mohan Gh. Enciclopedia plantelor decorative. Vol. II - parcuri și grădini, Editura ALL, București, 2010.
3. Băla Maria. Floricultură generală și specială. Editura Partos, Timișoara. 2013, 176 p.
4. Cernei E., Șiriova L. Curcubeul cu flori. Chișinău, Timpul, 1990.
5. Chelariu Elena-Liliana. Floricultură – plante de apartament. Editura Ion Ionescu de la Brad, Iași, 2015.
6. Crupinschi V. Plantele decorative la școală și acasă. Chișinău, Lumina, 1988.
7. Draghia Lucia. Floricultură. Editura Ion Ionescu de la Brad, Iași, 2011.
8. Draghia Lucia, Chelariu Elena-Liliana. Floricultură. Editura Ion Ionescu de la Brad, Iași, 2011.

9. Sava V. Plante decorative erbacee de teren deschis. Acad. de Științe a Moldovei, Grădina Botanică. Chișinău, 2013.
10. Sava V. Plante decorative anuale: introducerea, biologia, ecologia, fiziologia. Chișinău, 2010.
11. Șelaru Elena. Cultura florilor de grădină. Editura Ceres, București, 2008.
12. Șelaru Elena. Plante de apartament. Ed. Ceres, București, 2004.
13. Toma Fl. Floricultură și Artă florală, vol. I-IV. Ed. INVEL – Multimedia, București, 2009.
14. Donea Victor, Sava Victor. Plante decorative pentru amenajarea spațiilor verzi. Chișinău, 2014.

**Opțională:**

1. Cantor Maria, Erzsebet Buta. Artă florală. Editura Toderco, Cluj Napoca, 2010.
2. Cantor Maria, Pop Ioana. Floricultură. Baza de date. Editura Toderco, Cluj Napoca, 2008.
3. Draghia Lucia. Floricultură. Editura Ion Ionescu de la Brad, Iași, 2005.
4. Dumitraș Adelina. Compoziții florale utilizate în amenajări peisagistice. Ed. Mediamira, Cluj-Napoca, 2010.
5. Sava V. Introducerea, ameliorarea și predarea obiectului Floricultura. Tipogr. ASM. Chișinău, 2014.
6. Șelaru Elena. Culturi pentru florilor tăiate. Editura Ceres, București, 2002.
7. Соколова Т. А. Декоративное растениеводство: Цветоводство: учебник для студ. вузов. М.: Изд. центр „Академия”, 2006.
8. Соколова Т. А. Цветоводство для открытого грунта М.: МГУ Леса, 2004.
9. Бурганская, Т. М. Цветоводство. В 2 ч. Ч. 1. Общее цветоводство. – Минск: БГТУ, 2014. – 121
10. Бурганская Т.М. Цветоводство. Часть 2. Частное цветоводство открытого и защищенного грунта – Минск: БГТУ, 2014. – 244 с.

**F.02.O.014 Bioindicatori și evaluarea calității mediului**

<b>Denumirea programului de studii</b>	Biologie aplicată
<b>Ciclul</b>	II
<b>Denumirea cursului</b>	Bioindicatori și evaluarea calității mediului
<b>Facultatea/catedra responsabilă de curs</b>	Facultatea Biologie și Chimie, catedra Biologie Vegetală
<b>Titular de curs</b>	GRIGORCEA Sofia, dr., conf. univ.
<b>Cadre didactice implicate</b>	NEDBALIUC Boris, dr., conf. univ.
<b>e-mail</b>	<a href="mailto:grigorcea.sofia@upsc.md">grigorcea.sofia@upsc.md</a>

Codul cursului	Număr de credite ECTS	Anu I	Semestrul	Total ore	Total ore	
					contact direct	Studiu individual
F.02.O.014	5	I	2	150	38	112

**Descriere succintă a integrării cursului în programul de studii**

Unitatea de curs se încadrează în categoria unităților de curs fundamentale, dezvoltate și adaptate domeniilor de formare profesională. Cursul „Bioindicatori și evaluarea calității mediului” abordează probleme esențiale, care contribuie la formarea la studenții ciclului II a conceptului de monitoring și



bioindicație, familiarizarea lor cu metodele biologice de evaluare a poluării ecosistemelor acvatice și terestre spre a obține imagini reale, asupra stadiului calității mediului la un moment dat, precum și tendința de evoluție pe cele două componente de bază - mediul biotic și mediul abiotc - în interconexiunea lor. De a dobândi cunoștințe necesare pentru perceperea legităților de modificare a componenței biocenozelor în dependență de gradul de alterare a mediului, de asemenea rolul diferitelor grupe de organisme în determinarea nivelului de poluare a mediului ambiant.

O atenție deosebită în studierea cursului „Bioindicatori și evaluarea calității mediului” este acordată organismelor bioindicatoare care se întâlnesc pe teritoriul Republicii Moldova. Sunt luate în considerare aspectele aplicative ale disciplinei legate de utilizarea rațională și evaluarea stării ecologice a ecosistemelor acvatice și terestre. Competențele formate vor avea tangență cu conținuturile din curriculumul școlar.

### Competențe dezvoltate în cadrul cursului

**Competențe cognitive:** de căutare, de aplicare și analiză critică a informației din diferite surse referitoare la studiul ce ține de protecția și calitatea mediului înconjurător, ai unor procese naturale sau anumitor condiții de mediu, ai prezenței anumitor substanțe în apă sau în sol, estimat în baza dezvoltării diferitor organisme bioindicatoare.

**Competențe de învățare:** Cunoașterea legităților biodiversității organismelor vegetale și animale în raport cu condițiile concrete ale mediului abiotc, precum și formarea deprinderilor de observație științifică, structura monitoringului ecologic la nivel local, zonal, național, regional și global, factorii de mediu și sistemele de monitoring a calității lor.

**Competențe de aplicare:** să cunoască principalele metode biologice de evaluare a poluării ecosistemelor acvatice și terestre; analiza saprobiologică a algoflorei; modificările sezoniere ale diversității comunităților de alge; metodele de cercetare ecologică a macrofitelor, precum și a grupelor principale de animale nevertebrate și vertebrate utilizate în calitate de bioindicatori.

**Competențe de analiză:** Cunoașterea diferitor metode de biomonitoring pentru a rezolva probleme practice, referitoare la utilizarea rațională și ocrotirea resurselor naturale ale biosferei, în scopul asigurării prosperității societății și dezvoltării durabile.

**Competențe de comunicare:** în limba maternă într-o manieră clară și precisă, oral și în scris, inclusiv utilizând tehnologiile informației și de comunicații, în diverse contexte socio-culturale și profesionale, precum și de a reda corect conținutul științific al materialului de studiu.

### Finalități / Rezultate ale învățării

- Să cunoască noțiunile generale privind poluarea și protecția mediului, conceptul de monitoring și bioindicație;
- Să identifice legitățile de modificare a componenței biocenozelor în dependență de gradul de alterare a mediului;
- Să indice principalele grupe de organisme bioindicatoare;
- Să elucideze rolul diferitelor grupe de organisme în determinarea nivelului de poluare a mediului ambiant.
- Să distingă metode biologice de evaluare a nivelului de poluare a aerului, apei și solului.
- Să stabilească rolul diferitor hidrobionți în evaluarea stării ecologice a ecosistemelor acvatice;
- Să utilizeze diverse metode biologice de evaluare a nivelului de poluare exprimat prin indicii Rotșain a valenței saprobice Zelinki-Marvan, precum și a indicilor saprobiologici Pantle și Buck;



- Să aplice metodele de cercetare ecologică a macrofitelor acvatice, precum și a grupelor principale de animale nevertebrate și vertebrate din diverse tipuri de bazine acvatice, utilizate în calitate de bioindicatori.
- Să aprecieze rolul important al bioindicatorilor în determinarea stării calității mediului ambiant;
- Să utilizeze cunoștințele obținute în complexitate cu informația altor discipline din această ramură, atât în plan didactic, cât și ca cercetător în domeniul științei de ramură biologică.

#### Precondiții:

**Cunoștințe de bază despre:** metodele biologice de evaluare a gradului de poluare a ecosistemelor acvatice și terestre.

**Studentii trebuie să cunoască:** organismele care, prin prezența, numărul sau intensitatea dezvoltării lor, servesc drept indicatori ai unor procese naturale sau anumitor condiții de mediu, ai prezenței anumitor substanțe în apă sau în sol, al gradului de poluare ș.a.; legitățile de modificare a componenței biocenozelor în dependență de gradul de alterare a mediului, rolul diferitelor grupe de organisme în determinarea nivelului de poluare a mediului ambiant.

#### Unități de curs

**Tema 1:** Introducere. Istoricul utilizării bioindicatorilor în evaluarea calității mediului.

**Tema 2:** Mediul ambiant. Noțiuni generale privind poluarea și protecția mediului.

**Tema 3:** Poluarea apei, aerului și a solului.

**Tema 4:** Deteriorarea ecosistemelor prin: eroziune, supraexploatarea resurselor biologice, introducerea de noi specii în ecosistem, construcții de baraje și canale.

**Tema 5:** Factorii ecologici ai mediului de viață. Reacții de răspuns a ecobioindicatorilor la anumiți poluanți.

**Tema 6:** Organismele procariote în calitate de bioindicatori ai calității mediului.

**Tema 7:** Rolul algelor în evaluarea stării ecologice a ecosistemelor.

**Tema 8:** Lichenoindicația, brioindicația, micoindicația.

**Tema 9:** Importanța gimnospermelor și angiospermelor în monitorizarea calității mediului.

**Tema 10:** Rolul animalelor în evaluarea stării ecologice a ecosistemelor acvatice și terestre.

**Tema 11:** Influența factorului antropic în degradarea mediului ambiant. Impactul speciilor invazive asupra ecosistemelor acvatice și terestre.

**Tema 12:** Importanța speciilor «santinelă» și «detector» în evaluarea stării ecologice a ecosistemelor.

**Tema 13:** Metode de cercetare ecologică a microfitei. Recoltarea planctonului, perifitonului, bentosului.

**Tema 14:** Determinarea producției și productivității primare a planctonului și perifitonului.

**Tema 15:** Determinarea reacției de răspuns a ecobioindicatorilor la anumiți poluanți.

**Tema 16:** Metode de determinare a răspândirii bioindicatorilor pe teritoriul R. Moldova.

**Tema 17:** Metode de izolare și identificare a micromicetelor bioindicatoare.

**Tema 18:** Metode de identificare a reacției lichenilor, mușchilor și a plantelor superioare la anumiți poluanți.

**Tema 19:** Evaluarea bonității ecosistemelor acvatice în baza stării structural-funcționale a florei și faunei.

#### Metode și tehnici de predare și învățare

Învățare centrată pe student: prelegere clasică și cu ajutorul tehnicilor audio-vizuale, demonstrații și sistematizări cu ajutorul schemelor logice, dezbateri, conexiuni cu alte discipline, seminare, proiecte,



consultații.

### Strategii de evaluare

În decursul semestrului de studiu la disciplina Bioindicatori și evaluarea calității mediului cunoștințele și abilitățile studenților sunt evaluate prin evaluări curente, 2 testări periodice și controlul lucrului individual. Nota finală se constituie din următoarele componente: 40% - nota la examenul final; 60% - nota medie de la evaluări și lucrul individual.

### Bibliografie

#### Obligatorie:

1. **Grigorcea S.** Bioindicatori și evaluarea calității mediului. Culegere de teste. Universitatea de Stat din Tiraspol. Chișinău, 2019, 52 P. ISBN 978-9975-76-297-7
2. Mihăiescu R. Monitoringul integrat al mediului. Cluj-Napoca, Editura Bioflux, 2014.
3. Mohan Gh., Ardelean A. Ecologie și protecția mediului (manual preparator). București: edit. „Scaul”, 1993.
4. Monitoringul calității apei și evaluarea stării ecologice a ecosistemelor acvatice: Îndrumar metodic / AȘM, Inst. de Zoologie, UAȘM. Chișinău, Tipogr. „Elan Poligraf”, 2015, 84 p.
5. Postolache Gh. Vegetația Republicii Moldova. Chișinău, Știința, 1995, 340 p.
6. Rojanschi V., Bran Fl., Diaconu Gh. Protecția și ingineria mediului. București: Editura Economică, 2002.
7. Starea mediului în Republica Moldova în a.a. 2007-2011. (Raport Național). Chișinău, Inst. de Ecologie și Geografie, 2011.
8. Tratat de algologie (sub red. acad. Șt. Peterfi) vol. 1-4 București 1979.
9. Баринова С. С., Медведева Л. А., Анисимова О. В. Биоразнообразие водорослей-индикаторов окружающей среды. PiliesStudio, Тель Авив, 2006, 498 стр.
10. Вассер С.П., Кондратьева Н.В., Масюк Н.П. и др. Водоросли. Справочник. – Киев. Наук. думка, 1989, 608 с.
11. Меженский В.Н. Растения-индикаторы. М.: АСТ; Донецк, Сталкер, 2004, 80 с.
12. Унифицированные методы исследования качества вод. Ч.3. Методы биологического анализа вод. Москва. Изд-во СЭВ. 371 с.

#### Opțională:

13. Bulat D., Bulat D., Toderaș I. Biodiversitatea, bioinvazia și bioindicația: (in studiul faunei piscicole din Republica Moldova). Chișinău, Tipogr. „Foxtrot”, 2014.
14. Burlacu I., Stasiev Gr., Pleșco L., Nedeașcov S. Monitoring ecopedologic (ecotoxic și radioecologic). Chișinău, 1999.
15. Ciolpan O. Monitoringul integrat al sistemelor ecologice. București, Editura „Ars Docendi”, 2005.
16. Cocîrță P. Regulamentul Sistemului de Monitoring Ecologic Integrat. Chișinău, 1998.
17. Godeanu S. Elemente de monitoring ecologic integrat, Ed. Bucura Mond, București, 1997.
18. Iojă I. Metode de cercetare și evaluare a stării mediului. București, Editura Etnologică, 2013.
19. Mănescu S., Cucu M., Diaconescu M.L. Chimia sanitară a mediului. București, Ed. Medicală, 1994.
20. Munteanu C., Dumitrașcu M., Iliuță A. Ecologie și protecția calității mediului. București, Editura Balneară, 2011.



21. Nedbaliuc, B., Grigorcea, S., Nedbaliuc, R., Pelin, V., Dulghieri, I., Lupan, V. Rolul algelor în evaluarea stării trofice a lacului Valea Morilor. Acta et commentationes. Științe Exacte și ale Naturii. Nr. 1 (5), Chișinău, UST, 2018, p. 74-80. ISSN 2537-6284
22. Nedbaliuc B., Chiriac E., Grigorcea S., Nedbaliuc R., Gîțu A. Taxonomic characteristics of diatoms from the Bic river near Chisinau. Journal of Botany Vol. XI Nr.1(18), Chișinău, 2019, p. 5-10. ISSN 1857-095X.
23. Grigorcea, S.; Nedbaliuc, B.; Chiriac, E. Aplicarea unor micromicete fitopatogene în bioindicație. Acta et commentationes. Științe Exacte și ale Naturii. Nr. 1 (7), Chișinău, UST, 2019, p. 81-88. ISSN 2537-6284.
24. Nedbaliuc B., Pelin V., Druța C., Ivanov L. Utilizarea bioindicatorilor în supravegherea ecosistemelor acvatice în condițiile mun. Chișinău. Conferința științifico-practică „Instruire prin cercetare pentru o societate prosperă” consacrată jubileului „90 de ani ai Facultății Biologie și chimie”. Chișinău, UST, 21-22 martie 2020 p. 114-116, ISBN 978-9975-76-307-3.
25. Brînză L., Nedbaliuc B., Grigorcea S., Nistiriuc L., Tumuruc V., Muștuc M. Diversitatea taxonomică și rolul bioindicator al algoflorei bentonice a lacului „La Izvor” (or. Chișinău). Acta et commentationes. Științe Exacte și ale Naturii. Nr. 1 (11), Chișinău, UST, 2021, p. 48-53. ISSN 2537-6284.
26. Nedbaliuc B., Ciobanu E., Chiriac E., Grigorcea S., Brînză L., Nedbaliuc R. Caracterizarea comunităților algale ale lacului Rîșcani (or. Chișinău) prin prisma relațiilor interspecifice. Acta et commentationes. Științe Exacte și ale Naturii. Nr. 1 (11), Chișinău, UST, 2021, p. 38-47. ISSN 2537-6284.
27. Trifașan, V.; Gorincioi, E.; Nedbaliuc, B. The role of bioindicators and the modern instrumental methodology of <sup>1</sup>H NMR applied in ecological forensic expertise. Acta et commentationes. Științe Exacte și ale Naturii. Nr. 1 (15), Chișinău, UPSC, 2023, p. 104-115. ISSN 2537-6284.
28. Șalaru V., Șalaru V., Melnic V. Fenomenul „înfloririi” apei și solului – aspecte ecologice și economice. Rev. Bot., Vol. III, Nr. 3, Chișinău, 2011 p. 20-28.
29. Roberts Neil. Schimbările majore ale mediului. București: ALL EDUCATIONAL, 2002.  
Туровцев В.Д., Краснов В.С. Биоиндикация. Учеб. Пособие. Тверь: Твер. гос. ун-т, 2004. 260 с.

### F.03.O.015 Rezervele organismului uman

<b>Denumirea programului de studii</b>	Biologie aplicată
<b>Ciclul</b>	II
<b>Denumirea cursului</b>	Rezervele organismului uman
<b>Facultatea/catedra responsabilă de curs</b>	Biologie și Chimie/Biologie Animală
<b>Titular de curs</b>	COȘCODAN Diana, dr., conf. univ.
<b>Cadre didactice implicate</b>	MOȘANU-ȘUPAC Lora, dr., conf. univ.
<b>e-mail</b>	<a href="mailto:coscodan.diana@upsc.md">coscodan.diana@upsc.md</a>





Codul cursului	Număr de credite ECTS	Anul	Semestrul	Total ore	Total ore	
					contact direct	Studiu individual
F.03.O.015	5	II	3	150	37	113

#### Descriere succintă a integrării cursului în programul de studii

Cursul *Rezervele organismului uman* reprezintă o disciplină academică care se concentrează pe studiul manifestării funcțiilor organelor și sistemelor de organe în condiții de altitudine, accelerare și decelerare, adâncimi, secetă, temperaturi extreme. Cursul *Rezervele organismului uman* acoperă diverse aspecte – rezerve structurale și funcționale ale organismului. Cursul *Rezervele organismului uman* după scopul urmărit, este un curs tematic; după raportul teorie-practică este un curs teoretico-practic; după ponderea metodelor didactice este un curs mixt.

#### Competențe dezvoltate în cadrul cursului

**Competențe cognitive:** de căutare, de aplicare și analiză critică a informației din diferite surse referitoare la *Rezervele organismului uman*

**Competențe de învățare:** înțelegerea noțiunilor fundamentale din cursul de *Rezervele organismului uman* acumularea cunoștințelor despre existența rezervelor structurale și funcționale ale organismului.

**Competențe de aplicare:** a fi în stare să utilizeze cunoștințele teoretice la clasificarea organelor cu rezerve structurale.

**Competențe de analiză:** a putea deosebi manifestarea funcțiilor sistemelor de organe în condiții extreme (citirea textelor de specialitate).

#### Finalități de studii /Rezultate ale învățării

##### La sfârșitul cursului studentul va putea:

- să cunoască particularitățile de activitate a organelor și sistemelor de organe în funcție condiții ale mediului;
- să cunoască reglarea aparatelor și sistemelor de organe în limitele ritmurilor biologice;
- să deosebească principalele metode de cercetare în Biologia omului;
- să cunoască principalele măsuri de profilaxie a conștințelor desincronozei;
- să conștientizeze manifestarea funcțiilor organelor și sistemelor de organe în condiții extreme;
- să cunoască principalii cercetători, care au contribuit la dezvoltarea domeniului despre rezervele funcționale;
- să cunoască particularitățile activității sistemelor vitale în diferite condiții;
- să fie capabili să aplice cunoștințele teoretice în cadrul lucrărilor practice.

#### Precondiții

Pentru a începe studiul „*Rezervele organismului uman*” studenții dispun de cunoștințe prealabile în domeniul Anatomiei, Fiziologiei generale, Neuroendocrinologiei, Fiziologiei etative.

#### Conținutul unităților de curs



**Tema 1.** Rolul rezervelor structurale și funcționale ale organismului. Organismul uman – ceasornicul biologic și funcțional. Organizarea structural-funcțională a ceasornicului biologice.

**Tema 2.** Rezervele structurale și funcționale ale sistemului nervos. Plasticitatea creierului.

**Tema 3.** Rezervele structurale și funcționale ale aparatului locomotor.

**Tema 4.** Rezervele structurale și funcționale ale sistemului cardiovascular și ale sângelui.

**Tema 5.** Rezervele structurale și funcționale ale sistemului ale respirator, urinar. Turele de noapte și bioritmul.

**Tema 6.** Adaptarea organismului la altitudini: modificări ale sistemului respirator și ale metabolismului. Adaptarea organismului la altitudini: modificări ale sistemului cardiovascular și ale sângelui.

**Tema 7.** Rău de altitudini, adâncime, decompresiune. Maladiile provocate de altitudini și adâncimi. Categoriile de altitudini și adâncimi în funcție de impactul lor asupra organismului.

**Tema 8.** Adaptarea organismului la forțele de accelerare și decelerare. Adaptarea organismului la adâncime: modificări ale sistemului respirator și ale metabolismului.

#### **Metode și tehnici de predare și învățare**

Predarea asistată de calculator (power point), prelegerea, expunerea interactiva, conversația, demonstrația, experimentul, problematizarea, observația individuală, explicația, dezbateră, metode de lucru in grup si individual.

#### **Strategii de evaluare**

În decursul semestrului de studiu la disciplina *Rezervele organismului uman* cunoștințele și abilitățile studenților sunt evaluate prin evaluări curente, 2 testări periodice și controlul lucrului individual. Nota finală se constituie din următoarele componente: 40% - nota la examenul final; 60% - nota medie de la evaluări și lucrul individual.

#### **Bibliografie**

##### **Recomandată**

1. Artur Guyton. Fiziologie. Editia a 5-a, 587 p. București
2. Babschi E.B., Zubcov A.A., KosiŃcki G. I, Hodorov B. I. Fiziologia omului. Chișinău „Lumina”, 1991
3. Costuleanu Marcel. Fundamente de fiziopatologie. Editura Cantes. 1999
4. Coșcodan D., Cojocari L. Compendiu la anatomie. Chișinău, 2000.
5. Cojocari L., Coșcodan D. Sisteme de reglare. Sisteme senzoriale. Chișinău. CEP USM, 2009.
6. Cojocari L. Lucrări practice la Fiziologia omului și animalelor. Chișinău: CEP USM, 2011, - p. 110.
7. Hăulică I. Fiziologie umană. București: Editura Medicală, 2007, 1031 p.
8. Moșanu-Șupac L., Coșcodan D. Anatomia și fiziologia omului. Chișinău, CEP UST, 2015, 109p.
9. Guyton A.C. Fiziologie. București: Ed. Medicală Amaltea, 1996,
10. Ranga V., Teodorescu-Exarcu I. Anatomia și fiziologia omului. București, 1970
11. Блум Ф., Лейзерсон А., Хофстедтер. Мозг, разум и поведение. Москва. Мир, 1988, 248с.

##### **Opțională:**

1. Грин Н., Стаут У., Тейдор Д. Биология, т.2 М., Мир, 1990, 326с.
2. Корнева Е.А., Шхинек Э.К. Гормоны и иммунная система, Л. 1988
3. Марова И. Нейроэндокринология. Клинические очерки. М. 1999, 507 с.

4. Freud Sigmund. Psihologia inconștientului. Editura TREI 2000
5. Goliszek A. Îvingeți stresul. Editura Teora. 1999
6. Crivoi A., Cojocari L., Bacalov Iu. Probleme actuale de fiziologie a activității nervoase superioare. – Chișinău: CEP USM, 2007, - 145 p.
7. Crivoi A. Bacalov Iu., Cojocari L. Homologia, sănătatea și folosirea rațională a rezervelor funcționale. – Chișinău: CEP USM, 2010, - 210 p.
8. Основы физиологии человека. Учебник для высших учебных заведений под ред. Акад. В.И.Ткаченко, Санкт-Петербург, I и II том, 1994.
9. Moșanu-Șupac, Lora; Coșcodan, Diana. Influența stresului cronic asupra unor indici psihofiziologici la persoanele ocupate cu munca intelectuală. In: Psihopedagogie și incluziune școlară. Materialele Conferinței Republicane a Cadrelor Didactice. Vol. 5, 26-27 februarie 2022, UST. Chișinău: Tipografia Universității de Stat din Tiraspol, 2022, pp. 215-220. ISBN 978-9975-76-382-0.
10. Coșcodan, D., Moșanu-Șupac, L. Manifestarea indicilor cardiovasculari și respiratori la Studenții cu diferit tip de ritmicitate circadiană. In: Învățământul superior: Tradiții, Valori, Perspective: Materialele conferinței științifice internaționale, 29-30 septembrie 2023. Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă” din Chișinău. pp. 332-338. ISBN 978-9975-46-816-9.
11. Moșanu-Șupac L., Coșcodan D. Repercusiunile stresului de menajare asupra inteligenței adolescenților. Materialele Congresul internațional moldo-polono-roman “Educație, politici, societate”. Chișinău, 13-15 mai, 2021. UST, p. 157-163. ISBN 978-9975-76-342-4.
12. <http://rezervelefunctionalealeorganismului.blogspot.com/>

### S.03.A.016 Micologia experimentală

<b>Denumirea programului de studii</b>	Biologie aplicată
<b>Ciclul</b>	II
<b>Denumirea cursului</b>	Micologia experimentală
<b>Facultatea/catedra responsabilă de curs</b>	Biologie și chimie / Biologie Vegetală
<b>Titular de curs</b>	NEDBALIUC Boris, dr., conf. univ.
<b>Cadre didactice implicate</b>	GRIGORCEA Sofia, dr., conf. univ.
<b>e-mail</b>	<a href="mailto:nedbaliuc.boris@upsc.md">nedbaliuc.boris@upsc.md</a>

Codul cursului	Număr de credite ECTS	Anul	Semestrul	Total ore	Total ore	
					contact direct	Studiu individual
S.03.A.016	5	II	3	150	38	112

#### Descriere succintă a integrării cursului în programul de studii

Unitatea de curs **Micologia experimentală** se încadrează în categoria unităților de curs de specializare, oferite în regim opțional, și reprezintă o ramură din domeniul biologiei, care vizează o arie extinsă de problematice ce țin de clasificarea, morfologia, înmulțirea, nutriția, metode de cultivare a micromicetelor și macromicetelor etc., precum și diverse grupe de ciuperci (saprotrofe, parazite, simbiote, comestibile,



otrăvitoare și industriale) a modalităților utilizării lor în diverse procedee tehnologice, sursă de principii active medicamentoase, a modalităților de protecție a plantelor de cultură, animalelor, omului de ciupercile dăunătoare. Acest curs se înscrie bine în programa de studii fiindcă în același timp masteranzii studiază și disciplinele Conservarea biodiversității, Agricultură ecologică, Biotehnologii ecologice, Bioindicatori și evaluarea calității mediului, Fitocenologia, care sunt înrudite cu Micologia experimentală. Rezultatele învățării urmează a fi valorificate pe tot parcursul ulterior de studiu.

### Competențe dezvoltate în cadrul cursului

**Competențe cognitive:** de căutare, de aplicare și analiză critică a informației din diferite surse referitoare la studiul diferitelor grupe de ciuperci: saprotrofe, parazite, simbiote, comestibile, otrăvitoare și industriale; a principiilor utilizării lor în diverse procese tehnologice; a modalităților de protejare a plantelor de cultură, animalelor domestice, omului de ciupercile dăunătoare.

**Competențe de învățare:** a înțelege esența legăturilor, fenomenelor, mecanismele proceselor vitale, în relațiile dintre organismele aceleiași populații, specii, dintre organismele diferitor specii, genuri, dintre organismele vii și mediul ambiant; a putea explica locul ciupercilor în lumea organismelor vii, rolul lor în circuitul materiei și energiei în natură; a însuși metode de cultivare și izolare în culturi pure; a stabili importanța lor ca agenți patogeni pentru om, animale și plante.

**Competențe de aplicare:** să recunoască ciupercile comestibile, otrăvitoare, patogene, măsurile practice de combatere a unor micoze întâlnite la plante, metodele de cultivare a unor macromicete, precum și a ciupercilor microscopice în scopul obținerii diferitor substanțe biologice active.

**Competențe de analiză:** A deosebi dezvoltarea normală a macromicetelor, de diferite abateri, patologii legate de careva infecții, condiții nefavorabile de cultivare a lor în ciupărcăriile moderne.

**Competențe de comunicare:** în limba maternă într-o manieră clară și precisă, oral și în scris, inclusiv utilizând tehnologiile informației și de comunicații, în diverse contexte socio-culturale și profesionale, precum și de a reda corect conținutul științific al materialului de studiu.

### Finalități / Rezultate ale învățării

- Vor fi capabili să se orienteze în torentul de literatură și informațiile din rețeaua „Internet” referitoare la această disciplină.
- Să cunoască particularitățile morfo-biologice, de nutriție și de înmulțire ale diferitor grupe de ciuperci inferioare și superioare.
- Să caracterizeze ciupercile saprotrofe, parazite, simbiote, comestibile, otrăvitoare și industriale.
- Să cunoască ciupercile fitopatofene și care provoacă boli omului și animalelor.
- Să prepare medii de cultură pentru cultivarea micromicetelor (*Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium*, *Trichoderma* etc.). Însămânțarea micromicetelor pe medii de cultura, precum și de izolare în culturi pure și identificarea a lor.
- Să pregătească substraturi nutritive pentru cultivarea macromicetelor (*Agaricus*, *Pleurotus*, *Lentinus* s.a).
- Să cunoască tehnologiile de cultivare a diferitor specii de macromicete.

### Preconții

Cunoașterea noțiunilor elementare de la unitățile de conținut Microbiologia, Sistemática plantelor, Vegetația Moldovei, Biotehnologia, Agrobiologia studiate la ciclul I.

### Unități de curs



**Prelegeri:** 1. Scurt istoric al micologiei. Caracteristica generală a regnului Fungi. Morfologia și nutriția ciupercilor. Simbioze fungice. 2. Sistematica ciupercilor inferioare filumul Myxomycota, filumul Eumycota, clasa Chytridiomycetes, Oomycetes, Zygomycetes. 3. Sistematica ciupercilor superioare – clasa Ascomycetes, Basidiomycetes, Deuteromycetes. 4. Boli infecțioase provocate de ciuperci omului și animalelor. Ciupercile fitopatogene. 5. Selectarea speciilor cu valoare științifică și valoare practică deosebită. 6. Ciuperci cu importanță medicinală. 7. Mediile de cultură pentru cultivarea micromicetelor. 8. Izolarea în culturi pure și identificarea micromicetelor. 9. Cultivarea macromicetelor comestibile. 10. Toxinele produse de ciuperci. Intoxicații cu ciuperci (sindroame). Tehnici pentru recunoașterea și identificarea speciilor de ciuperci.

**Lucrări de laborator:** 1. Înmulțirea ciupercilor. Înmulțirea vegetativă, asexuată, sexuată. 2. Studiarea particularităților structurii vegetative și generative ale ciupercilor filumul Eumycota, clasa Chytridiomycetes, Oomycetes, Zygomycetes. 3. Boli provocate de ciuperci omului și animalelor. Ciupercile fitopatogene. 4. Ciupercile producători de substanțe biologice active – acizi organici, aminoacizi, enzime, vitamine, stimulatori de creștere. 5. Medii de cultură pentru ciuperci. Cultivarea superficială a ciupercilor pe medii solide agarizate. Cultivarea profundă în medii lichide pe balansoare. 6. Izolarea în culturi pure și identificarea ciupercilor microscopice *Colletotrichum*, *Cladosporium*, *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium*. Determinarea activității biosintetice a micromicetelor.

**Seminare:** 1. Sistematica ciupercilor superioare – clasa Ascomycetes (s/cl. Hemiascomycetidae, Euascomycetidae, Plectomycetidae, Pyrenomycetidae, Discomycetidae, Loculoascomycetidae), Basidiomycetes și Deuteromycetes. 2. Imunitatea plantelor și animalelor față de micoze. Metode de combatere a bolilor provocate de ciupercile patogene. 3. Tehnologii de cultivare a ciupercilor *Agaricus*, *Pleurotus*, *Lentinus* ș.a.

#### Metode și tehnici de predare și învățare

Învățare centrată pe student: prelegere clasică cu feed-back și cu ajutorul tehnicilor audio-vizuale, demonstrații și sistematizări cu ajutorul schemelor logice, dezbateri, studiul de caz, problematizarea, analiza, sinteza, simularea de situații, conexiuni cu alte discipline, realizarea sarcinilor de laborator și practice, portofoliu, metoda proiectelor, prezentări PowerPoint, studiul independent. În paralel este practică activitatea individuală, activitatea în perechi, în echipă etc.

#### Strategii de evaluare

Evaluare realizată prin diverse metode: oral și în scris, prezentări, rapoarte, prezentarea rezultatelor de la lucrări de laborator, participarea la discuții, portofolii, referate etc.

Nota finală se constituie din următoarele componente: 40% din notă constituie rezultatul evaluării semestriale (examen), 60 % din notă constituie evaluările curente, periodice (cel puțin 2 evaluări) și lucrul individual prezentat, realizate pe parcursul semestrului.

Activitatea studentului va fi monitorizată la fiecare tip de activitate și va fi apreciată prin note. În cazul evaluării orale sunt alcătuite bilete, în care sunt incluse câte trei subiecte dintre care unul cu conținut practic; evaluarea în scris include un test complex din 20 de itemi la nivel de cunoaștere, integrare și aplicare a cunoștințelor.

#### Bibliografie

**Obligatorie:**

1. Bielli E. Ciuperci. Cunoașterea, recunoașterea și căutarea celor mai cunoscute specii de ciuperci. București: Ed. All, 1999.
2. Curs de plante inferioare, sub red. M. V. Gorlenco „Cartea moldovenească”, 1990.
3. Lumea vegetală a Moldovei. Ciuperci, Plante fără flori. Chișinău, Știința, 2005.
4. Manic Ș. Ghid de ciuperci din Republica Moldova. Chișinău 2018.
5. Manic Ș. MICOLOGIE. Ghid de lucrări practice. Univ. Acad. de Științe a Moldovei. Chișinău, Biotehdesign, 2016.
6. Mateescu N. Ciupercile: Cultura ciupercilor *Agaricus* și *Pleurotus*: Ghidul ciupercilor din flora spontană. București, Ed. M.A.S.T., 2000. 239 p.
7. Pârvu M., Ghid practic de micologie. Ed. Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 2007.
8. Șesan T.E., Tănase C. Mycobiota. Sisteme de clasificare, Ed. Universității Al. I. Cuza Iași, 2006, 251 p.
9. Tănase C., Șesan T. Conceptele actuale de taxonomie a ciupercilor. Ed. Universității Al. I. Cuza Iași, 2006, 510 p.
10. Tănase C, Mititiuc M. *Micologie*. Iași: Ed. Univ. Al. Ioan Cuza, 2001.
11. Tudor I. Ciuperci comestibile și medicinale. Editura Lucman, București, 2007, 256p.
12. Vasilachi G. Ciupercile și drojdiile în alimentație. Tratarea unor boli cu ajutorul lor. Editura ARC. Chișinău 2010, 360 p.
13. Билай В. И. Методы экспериментальной микологии. Киев: Наук. думка, 1982.

#### **Opțională:**

1. Grigorcea, S.; Nedbaliuc, B.; Chiriac, E.; Rotari, I.; Grigorcea, D. Influența factorului termic asupra particularităților de interacțiune genotip fasole x fungi *Alternaria* spp. Mater. Conf. științifică cu participare internațională „Biodiversitatea în contextul schimbărilor climatice”, ediția a III-a. 22 noiembrie, 2019, p. 133-136. ISBN 978-9975-108-85-0.
2. Grigorcea, S.; Nedbaliuc, B.; Nour, K. Reacția unor genotipuri de tomate la patogenii fungici ai genurilor *Colletotrichum* și *Cladosporium*. In: Conferința științifică națională cu participare internațională ”Învățământ Superior: tradiții, valori, perspective”, Vol 1, Științe Exacte și ale Naturii, Chișinău, 28-29 septembrie 2018, p – 166-170. ISBN 978-9975-76-252-6
3. Григорча, С.; Недбалюк, Б.; Кирияк, Е.; Ноур, К. Влияние температуры на особенности взаимодействия генотип томатов x патогенные виды грибов *Colletotrichum* spp. и *Cladosporium* spp. В: Общероссийская общественная организация юбилейная конференция по микологии и микробиологии. Национальная академия микологии.
4. Михня Н.; Лупашку Г.; Григорча С. Реакция перспективных сортов томата на культуральные фильтраты грибов *Alternaria alternata* и *Fusarium* spp. В: Вестник защиты растений, Санкт-Петербург – Пушкин, 3(89), 2016, с. 113-111
5. Baicu T., Șesan T. Fitopatologia agricolă. Ed. Ceres, București, 1996, 317p.
6. Bădărău S. Bolile plantelor în teren protejat. Curs de lecții. Ch: Centrul editorial al UASM, 2003, 203p.
7. Bărbulescu Al. Combaterea bolilor și dăunătorilor unor culturi de câmp. Ed. Tehnica agricolă, 1992, 96p.
8. Costache M. Ghid pentru recunoașterea și combaterea agenților patogeni și a dăunătorilor la legume. Agriș, București, 1998, 151p.
9. Iacob V. Fitopatologie generală. Ed. Cantes, Iași, 1999, 182p.
10. Șesan T.E., Tănase C. Fungi cu importanță în agricultură, medicină și patrimoniu. Ed. Univ. București,



2009, 300 p.

11. Tudor I. Manualul cultivatorului de ciuperci comestibile. Ediția a II-a. Editura Lucman. București, 2005, 256p.

### S.03.A.017 Produse modificate genetic

<b>Denumirea programului de studii</b>	Biologie aplicată
<b>Ciclul</b>	II
<b>Denumirea cursului</b>	Produse modificate genetic
<b>Facultatea/catedra responsabilă de curs</b>	Biologie și Chimie / Biologie vegetală
<b>Titular de curs</b>	GRIGORCEA Sofia, dr., conf. univ.
<b>Cadre didactice implicate</b>	NEDBALIUC Boris, dr., conf. univ.
<b>e-mail</b>	<a href="mailto:grigorcea.sofia@upsc.md">grigorcea.sofia@upsc.md</a> ; <a href="mailto:nedbaliuc.boris@upsc.md">nedbaliuc.boris@upsc.md</a>

Codul cursului	Număr de credite ECTS	Anul	Semestrul	Total ore	Total ore	
					contact direct	Studiu individual
S.03.A.017	5	II	3	150	38	112

#### Descriere succintă a integrării cursului în programul de studii

Cursul „**Produse modificate genetic**” contribuie la formarea competențelor cognitive de dobândire, aplicare și de analiză critică a surselor informative la însușirea conceptelor fundamentale, a principiilor care stau la baza structurii, compoziției chimice și a biosecurității produselor alimentare modificate genetic.

Studiul cursului preconizează formarea priceperilor și deprinderilor de aplicare a cunoștințelor dobândite în cercetarea modificărilor ce au loc în compoziția chimică a alimentelor obținute din organismele modificate genetic, de asemenea preconizează stabilirea unor criterii de apreciere a calității produselor modificate genetic și impactul lor asupra sănătății umane și asupra mediului.

#### Competențe dezvoltate în cadrul cursului

- *Competențe cognitive:* de căutare, de aplicare și analiză critică a informației din diferite surse referitoare la organismele modificate genetic. Acumularea unor noi informații despre produsele alimentare modificate genetic și tehnologiile principale aplicate în domeniul biotehnologiei moleculare moderne. Cunoașterea impactului produselor alimentare modificate genetic asupra sănătății umane și a mediului înconjurător.
- *Competențe de învățare:* de autoevaluare a performanțelor profesionale și formularea obiectivelor cognitive printr-un proiect individual sau colectiv de perfecționare profesională.
- *Competențe de aplicare:* să manifeste atitudini pozitive, responsabile aplicării cunoștințelor dobândite în cercetare și aplicarea produselor modificate genetic
- *Competențe de analiză:* să evalueze impactul organismelor modificate genetic asupra biosecurității, să cunoască și să analizeze compoziția chimică a produselor modificate genetic.
- *Competențe de comunicare:* în limba maternă într-o manieră clară și precisă, oral și în scris, inclusiv



utilizând tehnologiile informației și de comunicații, în diverse contexte socio-culturale și profesionale, precum și de a reda corect conținutul științific al materialului de studiu.

### Finalități / Rezultate ale învățării

- ✓ Să explice noțiunile de ”organism modificat genetic”, ”inginerie genetică”, ”Biotehnologie moleculară”, ”transgeneză”, ”biosecuritate”;
- ✓ Să evedențieze principiile care stau la baza creării organismelor modificate genetic;
- ✓ Să explice mecanismul și să analizeze factorii aplicați în transferul genelor;
- ✓ Să cunoască principalele direcții de implementare a organismelor modificate genetic;
- ✓ Să stabilească strategii de standardizare, validare și înregistrare internațională a organismelor modificate genetic;
- ✓ Să evalueze beneficiile și efectele adverse a produselor modificate genetic;
- ✓ Să utilizeze cunoștințele în complexitate cu informația altor discipline din această ramură, atât în plan didactic, cât și ca cercetător în domeniul științei.

### Precondiții:

Cunoașterea noțiunilor elementare de la unitățile de conținut Microbiologia, Sistemica plantelor, Vegetația Moldovei, Biotehnologia, Agrobiologia, Chimia biologică, Chimia alimentară, Genetica etc. studiate la ciclul I.

### Unități de curs

**Prelegeri:** 1. Introducere. Scurt istoric al organismelor modificate genetic. Securitatea laboratorului biotehologic – concepte și principii. 2. Instrumentele biotehnologiei moderne. Transgeneză. 3. Ingineria genetică, beneficii și efecte adverse. Noțiuni generale privind transformarea genetică. 4. Etape de obținere a organismelor modificate genetic, gene ”de interes”, selecția și testarea lor. 5. Organisme modificate genetic de origine vegetală și animală. 6. Produse chimice modificate genetic cu caracter farmaceutic. 7. Analiza modificărilor genetice și principii de testare a organismelor modificate genetic. 8. Precauții și securitatea biologică privind introducerea organismelor modificate genetic în mediu și impactul lor asupra mediului ambient și sănătății umane. 9. Conceptul dezvoltării cadrului național de biosecuritate al R. Moldova cu privire la produsele modificate genetic. 10. Strategii de standardizare, validare și înregistrare internațională a organismelor modificate genetic.

**Seminare:** 1. Noțiuni generale despre transgeneză. Introducerea genelor în vectori și obținerea AND-ului recombinat. Ingineria genetică și umanitatea. 2. Produse modificate genetic pe piața comercială. Metode de testare și detecție a OMG. Principalele direcții de implementare a organismelor modificate genetic. 3. Influența organismelor modificate genetic asupra calitatii materiilor prime alimentare de origine vegetală și animală. 4. Cultivarea OMG și produsele MG în plan mondial, comunitatea europeană și națională. 5. Controverse privind impactul culturilor și alimentelor modificate genetic asupra sănătății mediului și omului. 6. Statutul actual al organismelor modificate genetic pe plan mondial.

**Lucrări de laborator:** 1. Extragerea ADN-ului din diverse fructe. 2. Produse modificate genetic pe piața comercială. Metode de testare și detecție a OMG. 3. Organismele modificate genetic în cercetarea agroalimentară.

### Metode și tehnici de predare și învățare





Învățare centrată pe student: prelegere clasică cu feed-back și cu ajutorul tehnicilor audio-vizuale, demonstrații și sistematizări cu ajutorul schemelor logice, dezbateri, studiul de caz, problematizarea, analiza, sinteza, simularea de situații, conexiuni cu alte discipline, realizarea sarcinilor de laborator și practice, portofoliu, metoda proiectelor, prezentări PowerPoint, studiul independent. În paralel este practică activitatea individuală, activitatea în perechi, în echipă etc.

### Strategii de evaluare

Evaluare realizată prin diverse metode: oral și în scris, prezentări, rapoarte, prezentarea rezultatelor de la lucrări de laborator, participarea la discuții, portofolii, referate etc.

Nota finală se constituie din următoarele componente: 40% din notă constituie rezultatul evaluării semestriale (examen), 60 % din notă constituie evaluările curente, periodice (cel puțin 2 evaluări) și lucrul individual prezentat, realizate pe parcursul semestrului.

Activitatea studentului va fi monitorizată la fiecare tip de activitate și va fi apreciată prin note. În cazul evaluării orale sunt alcătuite bilete, în care sunt incluse câte trei subiecte dintre care unul cu conținut practic; evaluarea în scris include un test complex din 20 de itemi la nivel de cunoaștere, integrare și aplicare a cunoștințelor.

### Bibliografie

#### Obligatorie:

1. Duca M., Lozan A., Port A., Glijin A., Lupașcu V. Aspecte metodologice în testarea plantelor modificate genetic. Tipografia centrală, Chișinău, 2008.
2. Ghiorghită G. Organismele modificate genetic și implicațiile lor. Edit. "Pim", Iasi, 2015, 144p.
3. Ghiorghiața I. G., Bazele geneticii. Edit. "Alma Mater", Bacau, 1999, 377p.
4. Ghiorghita G., Petrescu-Nicuța D., Biotehnologiile azi. Edit. "Junimea", Iași, 2005, 326p.
5. Port A., Duca M., Logan A. Tehnici și cerințe privind securitatea biologică, Bons Offices SRL, Chișinău, 2008.
6. Lozan A., Holostenco V. Organisme modificate genetic și sănătatea umană. Tipografia Centrală, Chișinău, 2008.
7. Sasson A., Biotehnologiile – sfidare și promisiuni. Edit. "Tehnica", București, 1988, 280p.
8. Bazele Teoretice ale Biotehnologiilor Microbiene.  
<https://ro.scribd.com/doc/199559183/Bazele-Teoretice-Ale-Biotehnologiilor-Microbiene>
9. <https://ru.scribd.com/doc/41273130/Biotehnologie-Curs>

#### Opțională:

1. Adugna A., Mesfin T., Detection and quantification of genetically engineerd crops. Journal of SAT Agric. Res., 2008, 6, 1-10.
2. Baggle T.R., Kunkulol R. R., Baig M. S., More S. Y., Transgenic animals and their application in medicine. Int. J. of Medicine Res. And Health Sci., 2013, 2, 1, 107-116.
3. Bisht S. A., Genetically modified crops held the key to food security. The Times of India, 2013, 23 dec., 3p.
4. Grigorcea S., Lupașcu G., Mihnea N., Coșalîc C., Schin V., Bejan V. Agenții cauzali ai unor maladii foliare și de rădăcină la genotipuri de tomate, orz și porumb. In: Buletinul ASM. Științele vieții, 2017, nr.



1 (331). ISSN: 1857-064X

5. Endang T.M., Transgenic animals: their benefits to human welfare. Action Bioscience, 2003. <http://www.actionbioscience.org>
6. Gertsberg D., Loss of biodiversity and genetically modified crops. GMO Journal, Food safety politics, 2011.
7. Ma H., Chen G., Gene transfer technique. Nature and Science, 2005, 3, 1., 25-31.
8. Megha K., Kaur G. S., Ecological impact of genetically modified crops. Res. J. of Recent Sci., 2013, 2, 1-4.
9. Ormandi H. E., Dale J., Griffin G., Genetic engineering of animals: Ethical issues, including welfare concerns. Can. Vet. J., 2011, 52, 5, 544 -550.
10. Sridhar Rao P. N., Genetic engineering. Recombinant DNA technology, 2006. [www.microrao.com](http://www.microrao.com)
11. Genetically modified crops. Resources for environmental literacy. NSTA Press, USA, 2007, 36 p ([www.environmental-literacy.org/](http://www.environmental-literacy.org/)).
12. Genetically modified food. [en.wikipedia.org/wiki/Genetically\\_modified\\_food](http://en.wikipedia.org/wiki/Genetically_modified_food)
13. Новости биотехнологии. //Биотехнология. Теоретический и научно-практический журнал.

### F.03.O.018 Fitocenologia

<b>Denumirea programului de studii</b>	Biologie aplicată
<b>Ciclul</b>	II
<b>Denumirea cursului</b>	Fitocenologia
<b>Facultatea/catedra responsabilă de curs</b>	Biologie și chimie / Biologie vegetală
<b>Titular de curs</b>	NEDBALIUC Boris, dr., conf. univ.
<b>Cadre didactice implicate</b>	GRIGORCEA Sofia, dr., conf. univ.
<b>e-mail</b>	<a href="mailto:nedbaliuc.boris@upsc.md">nedbaliuc.boris@upsc.md</a>

Codul cursului	Număr de credite ECTS	Anul	Semestrul	Total ore	Total ore	
					contact direct	Studiu individual
F.03.O.018	5	II	3	150	37	113

#### Descriere succintă a integrării cursului în programul de studii

Unitatea de curs **Fitocenologia** se încadrează în categoria unităților de curs fundamentale și reprezintă o ramură a biologiei, care se ocupă de studiul complex al structurii și dinamicii fitocenozelor, al raporturilor lor cu mediul abiotic și biotic, al răspândirii, tipizării și clasificării lor. Scopul ei de a crea studenților, ca viitori specialiști, abilități în delimitarea comunităților vegetale, estimarea mărimii populațiilor de plante, estimarea gradului de acoperire, estimarea înălțimii, a dominanței, etc, parametrii importanți ce caracterizează structura covorului vegetal. Rezultatele învățării urmează a fi valorificate pe tot parcursul ulterior de studiu.

#### Competențe dezvoltate în cadrul cursului

*Competențe cognitive:* de căutare, de aplicare și analiză critică a informației din diferite surse referitoare la



studiul complex al Structurii și dinamicii fitocenozelor, al raporturilor lor cu mediul abiotic și biotic: climat, sol și relieful; Funcțiile fitocenozelor: de producție, mediogenă și de reglaj; Raporturile dintre elementele fitocenozei; Dinamica fitocenozelor și fitocenotaxonomia grupărilor vegetale etc.

*Competențe de învățare:* a înțelege esența legităților în relațiile dintre plante și mediul ambiant; a putea explica cauzele repartizării și formării diferitor tipuri de vegetație în dependență de microclimă și relieful. A cunoaște cerințele de descriere a unei asociații de plante, precum și prezentarea dinamicii vegetației și principalele tipuri de succesiune vegetală.

*Competențe de aplicare:* a putea să aplice metode de cercetare a Școlii Central-Europene (Braun-Blanquet, 1924, 1960) în descrierea și clasificarea vegetației, să stabilească componența floristică, frecvența, abundența, gradul de acoperire a unei fitocenoze, precum și metodele de cercetare ecologică a protistelor fototrofe.

*Competențe de analiză:* a putea să analizeze relevele fitocenologice a unui tip de vegetație pentru a determina apartenența cenotaxonomică și a putea să explice starea actuală a tipului de vegetație. A putea să facă analiza geoelementelor, biomorfelor și categoriilor ecologice a componenței floristice a unei asociații de plante.

*Competențe de comunicare:* în limba maternă într-o manieră clară și precisă, oral și în scris, a putea descrie și reda textul rezultatelor obținute în studiul fitocenologic al vegetației.

#### **Finalități / Rezultate ale învățării**

- Vor fi capabili să se orienteze în torentul de literatură fitocenologică și informațiile din rețeaua „Internet” referitoare la această disciplină.
- Să-și expună opinia referitor la cursul studiat, să utilizeze cunoștințele în complexitate cu informația altor discipline din această ramură, atât în plan didactic, cât și ca cercetător în domeniul științei de ramură biologică.
- Să cunoască nivelul dezvoltării cercetărilor fitocenologice în Republica Moldova, cu problemele cu care se confruntă studiul vegetației din țară, cu direcțiile de cercetare în acest domeniu. Să poată selecta speciile caracteristice unei asociații de plante.
- Să recunoască diversitatea grupelor de fitocenoze.
- Să practice aplicarea metodelor de studiu în teren, să cunoască principiile de selectare a fitocenozelor în cazul amplasării și descrierii unui releveu fitocenologic.
- Să utilizeze cunoștințele fundamentale și deprinderile spre a dirija competent informațiile pentru rezolvarea problemelor de cercetare profesională.
- Conștientizarea însemnătății biodiversității pentru stabilitatea biosferei; folosirea metodelor de observare, descriere, identificare, clasificare ale obiectelor biologice.
- Formarea capacității de a înțelege, a expune și a analiza critic informația obținută și de a prezenta rezultatele cercetărilor biologice de teren și de laborator.

#### **Precondiții**

Această unitate de curs se înscrie bine în programul de studii fiindcă studenții ciclului II au studiat așa discipline ca Sistematica plantelor, vegetația Moldovei, Ecologia de la ciclul I, precum și Conservarea biodiversității, Agricultura ecologică, Fiziologia stresului, adaptării și rezistenței plantelor, Plante ornamentale, Bioindicatori și evaluarea calității mediului, Micologia experimentală, Evaluarea impactului de mediu de la ciclul II etc., care rezolvă și întrebări comune cu Fitocenologia. Cunoștințele, abilitățile, competențele căpătate în cadrul studierii acestui curs vor oferi studenților posibilitatea de a înțelege și a însuși mai profund disciplinele biologice ulterioare.



### Unități de curs

**Prelegeri:** 1. Fitocenologia – știința comunităților vegetale. Scurt istoric. Obiectul și sarcinile fitocenologiei. Fitocenoza ca element al biogeocenozei. 2. Factori abiotici influențatori ai fitocenzelor: climat, sol și relieful. 3. Funcțiile fitocenzelor. Funcția de producție, mediogenă și de reglaj. 4. Comunitatea vegetală: alcătuire, metode de studiu și prognoză. 5. Noțiuni de cenopopulație. Raporturile dintre elementele fitocenozei. 6. Compoziția fitocenozei. Stabilirea componenței specifice (floristice), abundenței, acoperirii, frecvenței, grupajului etc. 7. Structura fitocenzelor (sinstructura). 8. Dinamica fitocenzelor. Fitocenotaxonomia grupărilor vegetale. 9. Stratificarea verticală și orizontală. Clasificarea fitocenzelor. 10. Vegetația Republicii Moldova. Vegetația zonală și intrazonală.

**Seminare:** 1. Releveul fitocenologic. Fitocenoza ca element al biogeocenozei. 2. Cenopopulație. Raporturile dintre elementele fitocenozei. 3. Compoziția, structura, dinamica fitocenzelor. Indicii de similaritate și diversitate. 4. Metode de identificare a fitocenzelor. Bioformele și elementele floristice. 5. Stratificarea verticală și orizontală a fitocenzelor. 6. Vegetația zonală și intrazonală a Republicii Moldova.

**Lucrări de laborator:** 1. Efectuarea de relevee în diverse formații vegetale: pădure, pajiști, asociații de plante acvatice și palustre. 2. Metode de cercetare ecologică a macrofitelor. Studiul fenologic al macrofitelor. Întocmirea listei floristice. Identificarea și delimitarea fitocenzelor. Determinarea producției primare la macrofite. 3. Metode de cercetare ecologică a monerelor și protistelor fotolitoautotrofe.

### Metode și tehnici de predare și învățare

Învățare centrată pe student: prelegere clasică cu feed-back și cu ajutorul tehnicilor audio-vizuale, demonstrații și sistematizări cu ajutorul schemelor logice, dezbateri, studiul de caz, problematizarea, analiza, sinteza, simularea de situații, conexiuni cu alte discipline, realizarea sarcinilor de laborator și practice, portofolii, metoda proiectelor, prezentări PowerPoint, studiul independent.

În cadrul lucrărilor practice sunt utilizate astfel de metode: Efectuarea de relevee în diverse formații vegetale: pădure, pajiști, asociații de plante acvatice și palustre; Cercetarea componenței floristice, frecvenței, abundenței, gradului de acoperire a unei fitocenoze; Utilizarea metodelor de cercetare ecologică a protistelor fototrofe; Sinteza, Interpretarea, Comparația. În paralel este practică activitatea individuală, activitatea în perechi, în echipă etc.

### Strategii de evaluare

Evaluare realizată prin diverse metode: oral și în scris, prezentări, rapoarte, prezentarea rezultatelor de la lucrări de laborator, participarea la discuții, portofolii, referate etc.

Nota finală se constituie din următoarele componente: 40% din notă constituie rezultatul evaluării semestriale (examen), 60 % din notă constituie evaluările curente, periodice (cel puțin 2 evaluări) și lucrul individual prezentat, realizate pe parcursul semestrului.

Activitatea studentului va fi monitorizată la fiecare tip de activitate și va fi apreciată prin note. În cazul evaluării orale sunt alcătuite bilete, în care sunt incluse câte trei subiecte dintre care unul cu conținut practic; evaluarea în scris include un test complex din mai mulți itemi la nivel de cunoaștere, integrare și aplicare a cunoștințelor.

### Bibliografie

#### Obligatorie:

1. Alexandrov, Eugeniu Atlas botanic: (Procyta, Prokarya, Eukaiya) Grădina Botanică (Inst.) a AȘM. -



- Chișinău: S. n., 2014 (Tipografia AȘM). – 348 p.
- Cristea V., Gafta D., Pedrotti F. Fitosociologie, Presa universitară Clujană, Cluj Napoca, 2004.
  - Gheorghe I-F. Fitocenologie și vegetația României. București, Ed. Didactică și Pedagogică, 2008.
  - Gheorghe I-F., Ionescu S-T. Fitosociologie și vegetația României. București, 2016.
  - Grati V., Begu A., Pulbere E., ș.a. Botanică. Sistematica plantelor superioare. Chișinău, Evrica – 2005.
  - Flora Basarabiei (plante superioare spontane) în 6 volume. Chișinău, Universul.
  - Pînzaru P., Negru A., Izverschii T. Taxoni rari din flora R.Moldova. Chișinău, 2002.
  - Pînzaru. P. Flora vasculară spontană din Republica Moldova (lista speciilor și ecologia). Vol. I. Plante vasculare spontane. – Chișinău, 2023.
  - Pînzaru, P. Plante rare de stâncării din Republica Moldova. Chișinău: Tipogr. UPS ”Ion Creangă”. 330 p. ISBN 978-9975-46-442-0.
  - Postolache Gh. Vegetația Republicii Moldova. Chișinău, „Știința”, 1995.
  - Sanda, V. Öllerer, K. & Burescu, P. Fitocenozele din România. Sintaxonomie, structură, dinamică și evoluție. Ars Docendi, Universitatea din București, București, 2008.
  - Săvulescu E. Sistematica plantelor. Edit. Printech, București, 2016.

**Opțională:**

- Cartea roșie a Republicii Moldova, ed. a 3-a. Chișinău, 2015.
- Ciocîrlan V. Flora ilustrată a României. Vol. I, II, Chișinău, Știința, 1992.
- Lumea vegetală a Moldovei. Plante cu flori I, Știința, 2005.
- Lumea vegetală a Moldovei. Plante cu flori II, Știința, 2006.
- Lumea vegetală a Moldovei. Plante cu flori III, Știința, 2006.
- Pînzaru P.** Pteridofitele din Republica Moldova. – Chișinău, 2019.
- Гейдеман Т. С. Определитель высших растений Молдавской ССР. Кишинёв, Штиинца, 1986.
- Жизнь растений. Т. 4-6, М. ”Просвещение”, 1978-1982.

**F.03.O.019 Evaluarea impactului de mediu**

<b>Denumirea programului de studii</b>	Biologie aplicată
<b>Ciclul</b>	II
<b>Denumirea cursului</b>	Evaluarea impactului de mediu
<b>Facultatea/catedra responsabilă de curs</b>	Biologie și Chimie/Biologie Animală
<b>Titular de curs</b>	COADĂ Viorica, dr., conf. univ.
<b>Cadre didactice implicate</b>	LIOGCHII Nina, dr., conf. univ.
<b>e-mail</b>	<a href="mailto:coada.viorica@upsc.md">coada.viorica@upsc.md</a>

Codul cursului	Număr de credite ECTS	Anul	Semestrul	Total ore	Total ore	
					contact direct	Studiu individual
F.03.O.019	5	II	3	150	38	112

**Descriere succintă a integrării cursului în programul de studii**



Cursul „Impactul ecologic” contribuie la definirea conceptului de impact de mediu; cunoașterea procedurilor de elaborare a studiilor de impact de mediu; descrierea măsurilor de reducere a impactului asupra mediului; prezentarea cadrului general de elaborare a unui bilanț de mediu.

### Competențe dezvoltate în cadrul cursului

**Competențe cognitive:** de căutare, de aplicare și analiză critică a informației din diferite surse, de utilizare a diferitor metode de structuralizare a informației primare și modificare a nucleului informațional.

**Competențe de învățare:** Insușirea cunoștințelor teoretice și căpătarea deprinderilor practice necesare desfășurării unor activități ce implică evaluarea și gestionarea riscului și a calitatii mediului, abordarea problemelor specifice mediului construit în contextul general al asigurării unei dezvoltări durabile.

**Competențe de aplicare:** abordarea factorilor de mediu și aprofundarea procedurilor de evaluare a impactului; formarea deprinderilor practice de interpretare și analiză a constrângerilor și presiunilor asupra mediului; cunoașterea metodelor și tehnicilor generale de lucru folosite în elaborarea studiilor și rapoartelor de mediu; îmbunătățirea abilităților necesare cooperării transdisciplinare, comunicării și edificării de relații partenoriale fundamentate pe aplicarea cunoștințelor însușite și dezvoltarea raționamentelor științifice.

**Competențe de analiză:** analiza unui studiu de caz prevăzut în conținutul tematic urmărește implicarea studenților în rezolvarea concretă a unor probleme de mediu, stimulând activitatea individuală, creativă; prezentarea elementelor necesare unei analize de risc plecând de la cauze și terminând cu alocarea riscului.

**Competențe de comunicare:** comunicarea în limba maternă într-o manieră clară și precisă, oral și în scris, inclusiv utilizând tehnologiile informaționale și de comunicare, în diverse contexte socio-culturale și profesionale; competențe de comunicare a materialului din sursele științifice de specialitate în limbile moderne de comunicare.

### Finalități de studii /Rezultate ale învățării

#### La sfârșitul cursului studentul va putea:

- să cunoască procedura evaluării impactului asupra mediului;
- să cunoască impactul semnificativ direct și indirect al activității planificate asupra următorilor factori: populația și sănătatea umană; biodiversitatea, terenurile, solul, apa, aerul și clima; bunurile materiale, patrimoniul cultural și peisajul;
- să descrie procedura de evaluare a impactului asupra mediului în context transfrontalier
- să extindă și să integreze cunoștințele, abilitățile și capacitățile în domeniul de specialitate;
- să manifeste aptitudini și abilități de soluționare a problemelor în împrejurări noi, specifice domeniului de specialitate;
- să manifeste și să dezvolte abilități de lucru în colectiv, în echipe.

### Precondiții

Cunoștințele însușite prin aprofundarea conținuturilor predate în cadrul disciplinelor, Geografia Mediului, Știința solului, Meteorologie și climatologie, Hidrogeologie, Geomorfologie, Ecologie, facilitează înțelegerea și accesibilitatea temelor propuse, iar în subsidiar, cursanții își vor consolida baza conceptuală operațională prin activarea și valorificarea fondului informațional preexistent.

### Unități de curs



Definirea noțiunii de impact de mediu; elemente de istoric. Scopul și cerințele studiului de impact de mediu  
Principii generale în realizarea studiilor de impact. Etape și strategii de evaluare a impactului de mediu. Metode de evaluare și cuantificare a impactului de mediu. Componentele, etapele și indicatorii evaluării impactului de mediu. Conținutul cadru al studiilor de impact de mediu. Structura unui raport de evaluare a impactului ecologic. Metode și tehnici utilizate în etapele de identificare și estimare a efectelor evaluării impactului ecologic. Metode și tehnici de prelucrare a datelor în evaluarea impactului ecologic. Bilantul de mediu, raportul la studiile de bilanț de mediu și programul de conformare. Indicatori și criterii pentru evaluarea impactului factorilor de mediu. Evaluarea integrată a impactului activităților socioeconomice asupra mediului. Evoluția conceptului privind evaluarea impactului asupra mediului; aspecte legislative la nivelul UE și a Republicii Moldova.

### **Metode și tehnici de predare și învățare**

Stagiul de practică de specialitate se realizează în laboratoare de cercetare științifică sub îndrumarea mentorului practicii. Strategii de realizare - documentarea științifică, pregătirea informativă și analiza schemei experienței de laborator preconizată pentru stagiul de practică, prezentarea rezultatelor, etc.

### **Strategii de evaluare**

În decursul semestrului de studiu la disciplina Evaluarea impactului de mediu ale studenților sunt evaluate prin evaluări curente, 2 testări periodice și controlul lucrului individual. Nota finală se constituie din următoarele componente: 40% - nota la examenul final; 60% - nota medie de la evaluări și lucrul individual.

### **Bibliografie**

#### **Obligatorie:**

1. Bica I.-Elemente de impact asupra mediului, Ed. Matrix, Bucuresti, 2004;
2. Brown L.-Probleme globale ale omenirii, Ed. Tehnica, Bucuresti, 1995;
3. Fortlage C. A.-Environmental assessment. A practical Guide Gower Publishing Company, England, 1990;
4. Cososchi B., Impactul transporturilor asupra mediului, Ed. Ceremi, Iași, 1998 2013.
5. Glasson J.- Introduction to Environmental Impact Assessment, UCL Press, London, 1994;
6. Godeanu S.-Tehnologii ecologice și ingineria mediului, vol. 1 Ed. Bucura Mondy, Bucuresti, 1998;
7. <https://mediu.gov.md/>
8. <https://www.undp.org/ro/moldova/publications/indrumarul-evaluarea-impactului-asupra-mediului-pentru-autoritatile-publice-locale>
9. <https://am.gov.md/ro/content/evaluarea-impactului-asupra-mediului>

#### **Opțională**

1. Berca M.-Ecologie generală și protecția mediului, Ed. Ceres, Bucuresti 2000;
2. Coadă V., Țiganaș A., Studiul impactului antropic asupra diversității malacologice (Mollusca, Gastropoda, Bivalvia) din râul Bîc. Acta et commentationes. Științe Naturale și Exacte. Revista științifică nr.1(1). Chișinău, 2016, p.34-39. ISSN 2576284
3. Coadă V., Țiganaș A., Daghi M. Componenta specifică și influența antropică asupra diversității malacologice din habitate urbane (parcul “La Izvor”, Bariera Sculeni, municipiul Chișinău) //Acta et commentationes. Revista Științifică. Științe Exacte și ale Naturii, Chișinău 2019 Nr. ISSN 2537-6284. P.29-34
4. Oprea L.-Ecologie generală, suport curs IFR, 2006;



5. Pârvu C.-Ecologie generala, Ed. Tehnica, Bucuresti, 2001;
6. Rojanschi V., Protecția și ingineria mediului, Editura Economica, Bucuresti, 2010;
7. Reiss A., Dăbuleanu I., Noțiuni despre studii de impact asupra mediului, Ed. Sitech Craiova, 2013
8. Reiss A., Nicolaescu I., Poluarea și protecția mediului – noțiuni teoretice și practice, Ed. Universitaria, Craiova, 2008.
9. Răuță C., Cîrstea St., Poluarea și protecția mediului înconjurător, Ed. Științifică și Enciclopedică, București, 2010.

### S.03.O.020 Stagiul de practică de specialitate

<b>Denumirea programului de studii</b>	Biologie aplicată
<b>Ciclul</b>	II
<b>Denumirea cursului</b>	Stagiul de practică de specialitate
<b>Facultatea/catedra responsabilă de curs</b>	Biologie și Chimie/Biologie Animală
<b>Titular de curs</b>	COADĂ Viorica, dr., conf. univ.
<b>Cadre didactice implicate</b>	LIOGCHII Nina, dr., conf. univ.
<b>e-mail</b>	<a href="mailto:coada.viorica@upsc.md">coada.viorica@upsc.md</a>

Codul cursului	Număr de credite ECTS	Anul	Semestrul	Total ore	Total ore	
					contact direct	Studiu individual
S.03.O.020	10	II	3	300	300	

#### Descriere succintă a integrării cursului în programul de studii

*Stagiul de practică de specialitate* este activitatea prin care toate cunoștințele și competențele dobândite sunt activate, combinate și adaptate la situații și contexte reale/particulare. Stagiul de practică de specialitate are drept scop extinderea, aprofundarea și integrarea capacităților de înțelegere, evaluarea priceperilor de aplicare a cunoștințelor și abilităților de soluționare a problemelor atât în domeniul de studii realizat, cât și în împrejurări noi sau necunoscute, precum și efectuarea cercetărilor, documentarea și colectarea materialelor/informației privind tema tezei de master.

#### Competențe dezvoltate în cadrul cursului

**Competențe cognitive:** să cunoască: paradigmele în cercetarea științifică, terminologia științifică specifică domeniului, particularitățile și etapele experimentului biologic, procedeele matematice și statistice care intervin în prezentarea și analiza datelor experimentale; cunoașterea și utilizarea adecvată a conceptelor și teoriilor moderne din domeniul de specialitate.

**Competențe de învățare:** a învăța diferite modalități de autoevaluare a performanțelor profesionale, de formulare a obiectivelor cognitive și alegere a căilor de atingere a lor printr-un proiect individual sau colectiv de perfecționare profesională; procesarea și înțelegerea informației relevante pentru domeniul de specialitate.

**Competențe de aplicare:** să aplice cunoștințele obținute la cursurile disciplinelor biologice și acelor din viața





de zi cu zi în activitatea profesională, în cercetările științifice din domeniul biologiei; să utilizeze metode adecvate în cercetarea biologică; să aplice în practică rezultatele experimentale.

**Competențe de analiză:** să analizeze datele obținute din cercetările proprii și să compare rezultatele individuale și de grup obținute în experimentul biologic; să evidențieze asemănările și deosebirile dintre rezultatele experimentale, legăturile dintre variabilele experimentale, avantajele și dezavantajele metodelor utilizate.

**Competențe de comunicare:** comunicarea în limba maternă într-o manieră clară și precisă, oral și în scris, inclusiv utilizând tehnologiile informaționale și de comunicare, în diverse contexte socio-culturale și profesionale; competențe de comunicare a materialului din sursele științifice de specialitate în limbile moderne de comunicare.

### Finalități de studii /Rezultate ale învățării

#### La sfârșitul cursului studentul va putea:

- să cunoască tipurile de cercetare și etapele de desfășurare a cercetării;
- să conștientizeze și să aprecieze rolul experimentului în cercetarea biologică;
- să organizeze un experiment (studiu de caz), utilizând diferite metode de formare a grupurilor experimentale;
- să acumuleze experiență privitor la organizarea și realizarea activităților în domeniul de specialitate;
- să asigure formarea unui sistem funcțional de competente profesionale și competente de comunicare eficienta în domeniul de specialitate;
- să extindă și să integreze cunoștințele, abilitățile și capacitățile în domeniul de specialitate;
- să manifeste aptitudini și abilități de soluționare a problemelor în împrejurări noi, specifice domeniului de specialitate;
- să manifeste și să dezvolte abilități de lucru în colectiv, în echipe.

### Precondiții

- Cunoștințe profunde despre domeniul de specialitate;
- Cunoașterea dimensiunilor esențiale ale domeniului de specialitate;
- Cunoașterea organizării și realizării activităților în domeniul de specialitate;
- Cunoașterea specificului și a principiilor de bază ale activităților domeniului de specialitate.

### Unități de curs

- Tehnica de securitate. Familiarizarea cu laboratorul de cercetare.
- Cercetare științifică, scopul și condițiile de realizare a cercetării. Tipurile de cercetare. Etapele de desfășurare a cercetării. Pregătirea informativă și analiza schemei experienței de laborator preconizată pentru stagiul de practică.
- Experimentul. Grupul experimental și de control. Tipurile de experimente. Etapele și cerințele. Metode de formare a grupurilor experimentale.
- Montarea experienței.
- Metode de culegere a datelor. Tipuri de metode de cercetare. Înregistrarea observațiilor. Determinarea indicilor analizați.
- Măsurarea datelor experimentale. Scale de măsurare.
- Constituirea colecției de date. Tipuri de tabele și grafice. Sistematizarea rezultatelor în formă grafică.



<ul style="list-style-type: none"> <li>Prezentarea și analiza datelor. Erori posibile în comparații intra- și intergrupale.</li> </ul>
<b>Metode și tehnici de predare și învățare</b>
Stagiul de practică de specialitate se realizează în laboratoare de cercetare științifică sub îndrumarea mentorului practicii. Strategii de realizare - documentarea științifică, pregătirea informativă și analiza schemei experienței de laborator preconizată pentru stagiul de practică, prezentarea rezultatelor, etc.
<b>Strategii de evaluare</b>
Evaluarea stagiului de practica se realizează prin diverse metode: oral și în scris, prezentări Power Point, rapoarte, prezentarea lucrului individual, participarea la discuții, portofolii, etc. <i>Evaluarea finala:</i> prezentarea Registrul stagiului de practică, prezentarea unui raport a activității realizate în instituție.
<b>Bibliografie</b>
<b>Obligatorie:</b>
1. ARDELEAN, A.; MOHAN, Gh. <i>Experimentul biologic</i> . Edit. Vicovia, 2008.
2. COMES, C.; POPESCU-SPINENI, S. <i>Metodologia cercetării științifice</i> . Editura Cermaprint: București, 2005.
3. TINTIUC, D. <i>Biostatistica și metodologia cercetării științifice</i> . Ch., 2011.
<b>Opțională:</b>
1. DUȚĂ, A. <i>Elemente de metodologie a cercetării științifice</i> . Editura Universității de Vest, Timișoara, 2002
2. POPA, L. <i>Aspecte generale privind cercetarea științifică</i> . 2017.
3. DOLEA, G. <i>Statistică</i> . Petroșani, 2006.
4. GOSCHIN, Z.; VATUI, M. <i>Statistică</i> . <a href="http://www.biblioteca-digitala.ase.ro/biblioteca/model/index2.asp">http://www.biblioteca-digitala.ase.ro/biblioteca /model/index2.asp</a> (citat martie 2017)
5. SPINEI, L.; LOZAN, O., BADAN, V. <i>Biostatistica</i> . Chișinău, 2009
6. ЗАЙЦЕВ, В.М. и др. <i>Прикладная медицинская статистика</i> . — СПб. 2003, — 432с

#### S.04.O.021 Metodologia experimentului biologic

<b>Denumirea programului de studii</b>	Biologie aplicată
<b>Ciclul</b>	II
<b>Denumirea cursului</b>	Metodologia experimentului biologic
<b>Facultatea/catedra responsabilă de curs</b>	Biologie și Chimie/Biologie Animală
<b>Titular de curs</b>	LIOGCHII Nina dr., conf. univ.
<b>Cadre didactice implicate</b>	MOȘANU-ȘUPAC Lora, dr., conf. univ.
<b>e-mail</b>	nina.liogchii@gmail.com

Codul cursului	Număr de credite ECTS	Anul	Semestrul	Total ore	Total ore	
					contact direct	Studiu individual
S.04.O.021	5	II	4	150	38	112



### Descriere succintă a integrării cursului în programul de studii

Cursul „Metodologia experimentului biologic” contribuie la formarea competențelor cognitive de sinteză și analiză critică, argumentată a informației din sursele științifice din domeniul biologiei, stabilirea problemelor actuale, importante din punct de vedere practic, aplicarea metodelor experimentale de cercetare a fenomenelor biologice, metodelor de colectare, prezentare și analiza a datelor și formularea în baza lor a concluziilor. Cunoștințele dobândite în baza studiului acestei discipline vor ghida studenții în desfășurarea corectă a unei cercetări cu respectarea normelor și regulilor de organizare și desfășurare a experimentului biologic astfel, în cât, să contribuie la sporirea calității și valorii unei cercetări în cadrul tezelor de masterat.

### Competențe dezvoltate în cadrul cursului

**Competențe cognitive:** să cunoască: paradigmele în cercetarea științifică, terminologia științifică specifică domeniului, particularitățile și etapele experimentului biologic, procedeele matematice și statistice care intervin în prezentarea și analiza datelor experimentale.

**Competențe de învățare:** a învăța diferite modalități de autoevaluare a performanțelor profesionale, de formulare a obiectivelor cognitive și alegere a căilor de atingere a lor printr-un proiect individual sau colectiv de perfecționare profesională.

**Competențe de aplicare:** să aplice cunoștințele obținute la cursurile disciplinelor biologice și acelor din viața de zi cu zi în activitatea profesională, în cercetările științifice din domeniul biologie; să utilizeze metode adecvate în cercetarea biologică; să aplice în practică rezultatele experimentale.

**Competențe de analiză:** să analizeze datele obținute din cercetările proprii și să compare rezultatele individuale și de grup obținute în experimentul biologic; să evidențieze asemănările și deosebirile dintre rezultatele experimentale, legăturile dintre variabilele experimentale, avantajele și dezavantajele metodelor utilizate.

**Competențe de comunicare:** comunicarea în limba maternă într-o manieră clară și precisă, oral și în scris, inclusiv utilizând tehnologiile informaționale și de comunicare, în diverse contexte socio-culturale și profesionale; competențe de comunicare a materialului din sursele științifice de specialitate în limbile moderne de comunicare.

### Finalități de studii /Rezultate ale învățării

#### La sfârșitul cursului studentul va putea:

- să cunoască tipurile de cercetare și etapele de desfășurare a cercetării;
- să conștientizeze și să aprecieze rolul experimentului în cercetarea biologică;
- să organizeze un experiment (studiu de caz), utilizând diferite metode de formare a grupurilor experimentale;
- să știe a selecta variabilele experimentale și elabora planuri experimentale;
- să cunoască scalele de măsurare a datelor experimentale și statisticile din cadrul lor;
- să poată sistematiza, analiza, interpreta datele experimentale și formula concluzii;
- să cunoască structura teze de masterat și cerințele de elaborare.

### Precondiții

Pentru a începe studiul Întrucât, obiectivul major al disciplinei „Metodologia experimentului biologic” este organizarea și dezvoltarea unui proces formativ complex, dedicat însușirii de cunoștințe teoretice și dezvoltarea de abilități practice necesare pentru cultivarea cunoștințelor specifice în domeniul biologiei



aplicate, este necesar ca studentul să aibă o bază informativă multidisciplinară.

### Unități de curs

**Tema 1. Metodologia experimentului biologic. Considerații generale.** Obiectul de studiu. Scopul și obiectivele. Noțiuni fundamentale.

**Tema 2. Cercetarea științifică.** Cercetare științifică, scopul și condițiile de realizare a cercetării. Tipurile de cercetare. Etapele de desfășurare a cercetării.

**Tema 3. Metode de culegere a datelor.** Tipuri de metode de cercetare.

**Tema 4. Experimentul. Grupul experimental și de control.** Tipurile de experimente. Etapele și cerințele. Metode de formare a grupurilor experimentale.

**Tema 5. Variabile experimentale.** Relațiile dintre variabilele experimentale.

**Tema 6. Planuri experimentale.** Tipuri de planuri experimentale.

**Tema 7. Măsurarea datelor experimentale.** Scale de măsurare.

**Tema 8. Constituirea colecției de date.** Tipuri de tabele și grafice.

**Tema 9. Prezentarea și analiza datelor.** Erori posibile în comparații intra- și intergrupale.

**Tema 10. Cerințele față de elaborarea tezei de masterat.** Structura, redactarea și prezentarea tezei de master.

### Metode și tehnici de predare și învățare

Prelegerea: Expunerea orală, predarea asistată de calculator (power point), explicarea, argumentarea, dialogul, dezbateră, expunerea interactivă.

Lucrări de laborator: observare, experimentul, descrierea interpretativă, analiza, sinteza, compararea, studiu de caz, metode de lucru individual, în perechi, în echipă etc.

### Strategii de evaluare

În decursul semestrului de studiu la disciplina Metodologia experimentului biologic omului cunoștințele și abilitățile studenților sunt apreciate prin: evaluarea lucrărilor de laborator, 2 testări periodice și controlul lucrului individual, testare finală. Nota finală se constituie din următoarele componente: 40% - nota la examenul final; 60% - nota medie de la evaluări și lucrul individual.

### Bibliografie

#### Obligatorie:

1. ARDELEAN, A.; MOHAN, Gh. *Experimentul biologic*. Edit. Vicovia, 2008.
2. COMES, C.; POPESCU-SPINENI, S. *Metodologia cercetării științifice*. Editura Cermaprint: București, 2005.
3. TINTIUC, D. *Biostatistica și metodologia cercetării științifice*. Ch., 2011.

#### Opțională:

1. DUȚĂ, A. *Elemente de metodologie a cercetării științifice*. Editura Universității de Vest, Timișoara, 2002
2. POPA, L. *Aspecte generale privind cercetarea științifică*. 2017.
3. DOLEA, G. *Statistică*. Petroșani, 2006.
4. GOSCHIN, Z.; VATUI, M. *Statistică*. [http://www.biblioteca-digitala.ase.ro/biblioteca /model/index2.asp](http://www.biblioteca-digitala.ase.ro/biblioteca/model/index2.asp) (citată martie 2017)
5. SPINEI, L.; LOZAN, O., BADAN, V. *Biostatistica*. Chișinău, 2009
6. ЗАЙЦЕВ, В.М. и др. *Прикладная медицинская статистика*. — СПб. 2003, — 432с



## Uitățile de curs la liberă alegere

### S.03.L.024 Managementul proiectelor

<b>Denumirea programului de studii</b>	Biologie aplicată
<b>Ciclul</b>	II
<b>Denumirea cursului</b>	Managementul proiectelor
<b>Facultatea/catedra responsabilă de curs</b>	Biologie și Chimie/Catedra Matematică și Fizică
<b>Titular de curs</b>	SALI Larisa, dr., conf.univ.
<b>Cadre didactice implicate</b>	ARSENE Ion dr., conf.univ.
<b>e-mail</b>	<a href="mailto:arseni.ion@upsc.md">arseni.ion@upsc.md</a>

Codul cursului	Număr de credite ECTS	Anul	Semestrul	Total ore	Total ore	
					contact direct	Studiu individual
S.04.L.024	5	II		150	38	112

#### Descriere succintă a integrării cursului în programul de studii

Cursul contribuie la familiarizarea studenților cu tendințele moderne în dezvoltarea comunitară; dezvoltă competențe de elaborare a propunerilor de proiect; de a contribui la manifestarea atitudinii corecte din punct de vedere a deontologiei profesionale, deschiderii, toleranței și capacității de dezvoltare profesionale continue.

#### Competențe dezvoltate în cadrul cursului

**Competențe cognitive:** crearea unui concept general despre metodologia de elaborare a propunerilor de proiect; investigare teoretică a domeniului de studiu, utilizând resursele disponibile.

**Competențe de învățare:** interpretarea corectă a conținutului științific pentru elaborarea unei propuneri de proiect; explicarea detaliată a metodelor și procedurilor în domeniul managementului proiectelor; cunoașterea unor abordări științifice noi în acest domeniu.

**Competențe de aplicare** aplicarea cunoștințelor teoretice privind managementul proiectelor; cunoașterea tendințelor contemporane în domeniul managementului proiectelor; argumentarea importanței teoretice și practice a cunoașterii mecanismelor de management al proiectelor;

**Competențe de analiză:** aplicare conștientă a principiilor moderne de proiectare și managementul proiectelor; pentru identificarea problemelor investigaționale, socio-educaționale, de infrastructură.

**Competențe de comunicare:** în limba maternă într-o manieră clară și precisă, oral și în scris, inclusiv utilizând tehnologiile informaționale și de comunicații, în diverse contexte socio-culturale și profesionale, competențe de comunicare în limba franceză, engleză (citirea textelor de specialitate).

#### Finalități / Rezultate ale învățării

##### Studentul va fi capabil să:

- utilizeze principiile și conceptele teoretico-praxiologice orientate spre transpunerea conținutului științific pentru elaborarea unei propuneri de proiect;
- aplice metoda analitică și de cercetare: colectarea de date, analizarea informațiilor privind problemele comunitare;
- justifice necesitatea soluționării unei probleme în baza implementării de proiecte, recurgând la



argumentări, dovedind tenacitate și perseverență.
<b>Precondiții</b>
Managementul proiectelor se bazează pe achizițiile cognitive de la ciclul I. Sinteza acestor informații permite modelarea propriului stil de analiză a corectitudinii procesului educațional și de cercetare. Competențele formate în cadrul cursurilor Pedagogie, Psihologie, Didactica chimiei și cursurile opționale în domeniu permite formarea unor repere fundamentale privind studiul literaturii de specialitate. Accesul la bazele de date și variantele electronice ale revistelor de specialitate permite completarea permanentă cu informația nouă din domeniu. Elaborarea propriilor idei, organizarea activităților de cercetare oferă posibilitatea verificării propriilor idei în practică și comparativ cu sursele consultate; cunoașterea mecanismelor generale de management al colectivelor; competențe de aplicare a metodei proiectelor în activitatea de predare-învățare-evaluare.
<b>Unități de curs</b>
Programe și proiecte. Tipuri de proiecte. Ciclul de viață al unui proiect. Elementele componente ale ciclului de viață al proiectului. Selectarea problemei. Formularea obiectivelor. Elementele componente ale ciclului de viață al proiectului. Planificarea activităților proiectului. Elementele componente ale ciclului de viață al proiectului. Planificarea resurselor proiectului. Tipuri de bugete. Matricea-Cadru logic. Planificarea rezultatelor proiectului. Elaborarea conceptelor de proiect. Modele de fișe-șablon. Implementarea și finalizarea proiectului. Managementul proiectului. Managementul comunicării în cadrul proiectului. Managementul riscurilor.
<b>Metode și tehnici de predare și învățare</b>
Învățare centrată pe masterand cu folosirea metodelor clasice (explicația, scheme, tabele, planșe), metode moderne (prezentarea cu ajutorul videoprojectorului, programarea, instruirea reciprocă, instruirea diferențiată și individualizată), prelegeri, seminare, referate; instruirea prin cercetare, instruirea problematizată, consultații.
<b>Strategii de evaluare</b>
În decursul semestrului de studiu la disciplina Managementul proiectelor cunoștințele și abilitățile studenților sunt evaluate prin evaluări curente, 2 testări periodice și controlul lucrului individual. Nota finală se constituie din următoarele componente: 40% - nota la examenul final; 60% - nota medie de la evaluări și lucrul individual.
<b>Bibliografie</b>
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Savin V., Ghițu V. Managementul proiectelor. Monitorizarea și evaluarea proiectelor. Bălți, 2013</li><li>2. Școală și comunitate. Model de intervenție în comunitățile cu copii rămași acasă. <i>Program dedicat copiilor cu părinți plecați la muncă în străinătate. Soros România, 2011</i></li><li>3. Rogov S. Analiza Cost-Beneficiu – instrument necesar pentru implementarea proiectelor de anvergură. Bălți 2012</li><li>4. <a href="https://ec.europa.eu/programmes/erasmus-plus/node_en">https://ec.europa.eu/programmes/erasmus-plus/node_en</a></li><li>5. <a href="http://www.erasmusplus.md/proiecte-erasmus-0">http://www.erasmusplus.md/proiecte-erasmus-0</a></li><li>6. <a href="https://ancd.gov.md/ro/apeluri-nationale">https://ancd.gov.md/ro/apeluri-nationale</a></li><li>7. <a href="https://ancd.gov.md/ro/content/rapoartele-proiectelor">https://ancd.gov.md/ro/content/rapoartele-proiectelor</a></li><li>8. <a href="https://www.soros.md/projects">https://www.soros.md/projects</a></li></ol>

9. <https://ust.md/proiecte/>  
10. [http://catalactica.md/wp-content/uploads/2018/03/Catalactica\\_Publicatie-ACSE\\_f2-1.pdf](http://catalactica.md/wp-content/uploads/2018/03/Catalactica_Publicatie-ACSE_f2-1.pdf)

### S.03.L.025 Metode și tehnologii de gestionare a deșeurilor

<b>Denumirea programului de studii</b>		Biologie aplicată				
<b>Ciclul</b>		II				
<b>Denumirea cursului</b>		Metode și tehnologii de gestionare a deșeurilor				
<b>Facultatea/catedra responsabilă de curs</b>		<b>Facultatea:</b> Biologie și chimie <b>Catedra:</b> Chimie				
<b>Titular de curs</b>		CHIȘCA Diana, dr., conf. univ.				
<b>Cadre didactice implicate</b>		ARSENE Ion, dr., conf. univ.				
<b>e-mail</b>		<a href="mailto:chisca.diana@upsc.md">chisca.diana@upsc.md</a>				
Codul cursului	Număr de credite ECTS	Anul	Semestrul	Total ore	Total ore	
					contact direct	Studiu individual
S.03.L.025	5	II	-	150	38	112
<b>Descriere succintă a integrării cursului în programul de studii</b>						
<p>Politica națională în domeniul gestionării deșeurilor trebuie să se subscrie obiectivelor politicii europene în materie de prevenire a generării deșeurilor și să urmărească reducerea consumului de resurse și aplicarea practică a ierarhiei deșeurilor.</p> <p>Abordarea UE în domeniul gestionării deșeurilor se bazează pe trei principii majore: Prevenirea generării deșeurilor – factor considerat a fi extrem de important în cadrul oricărei strategii de gestionare a deșeurilor, direct legat atât de îmbunătățirea metodelor de producție cât și de determinarea consumatorilor să își modifice cererea privind produsele (orientarea către produse verzi) și să abordeze un stil de viață care să genereze cantități reduse de deșeuri.</p> <p>Reciclare și reutilizare – în cazul în care sunt generate deșeuri, încurajarea unui nivel ridicat de recuperare a materialelor componente, preferabil prin reciclare materială. În acest sens sunt identificate câteva fluxuri de deșeuri pentru care reciclarea materială este prioritară: deșeurile de ambalaje, vehicule scoase din uz, deșeuri de baterii, deșeuri din echipamente electrice și electronice.</p> <p>Îmbunătățirea eliminării finale a deșeurilor și a monitorizării – în cazul în care deșeurile nu pot fi recuperate, acestea trebuie eliminate în condiții sigure pentru mediu și sănătatea umană, cu un program strict de monitorizare.</p> <p>Gestionarea eficientă durabilă a deșeurilor are ca obiectiv general prevenirea și restrângerea rațională a impactului potențial negativ cu mediul natural. Conform statisticilor și studiilor, cantitățile de deșeuri generate în fiecare țară și nivelul mediu al acestora pe locuitor sunt legate de gradul de dezvoltare și urbanizare, de tipul de tehnologie aplicată în producție, de specificul și structura consumului, de nivelul veniturilor și stilul de viață al populației. În același timp, nivelul dezvoltării societății și civilizației influențează major activitatea de protecție a mediului înconjurător contra poluării cu reziduuri. În acest sens, trebuie aplicată ierarhia deșeurilor cu accent pe prevenire generării deșeurilor, pregătirea pentru reutilizare,</p>						



reciclarea și valorificarea în timp ce depozitarea deșeurilor trebuie interpretată ca ultimă opțiune disponibilă care corespunde celui mai ridicat nivel de pierdere și alterare a resurselor.

Curriculumul dat are ca scop dezvoltarea la viitorii specialiști a abilităților de a colecta, gestiona și propune soluții/proiecte pentru soluționarea problemelor de mediu.

### Competențe dezvoltate în cadrul cursului

- C1. Definirea unui subiect de cercetare din domeniul ingineriei chimice și elaborarea unui plan de realizare a obiectivelor propuse;
- C2. Analiza critică a literaturii științifice și situației în domeniu;
- C3. Argumentarea scopurilor, obiectivelor și rezultatelor cercetărilor proprii;
- C4. Aprofundarea, analiza și sinteza cunoștințelor din tehnologiile de reciclare și gestionare a deșeurilor;
- C5. Aplicarea metodelor de cercetare studiate în rezolvarea sarcinilor practice;
- C6. Aplicarea strategiilor de muncă eficientă și responsabilă, de punctualitate, seriozitate și răspundere personală;
- C7. Aplicarea cunoștințelor teoretice despre sursa de poluare a mediului și despre tehnologiile moderne de tratare a deșeurilor formate în rezolvarea sarcinilor practice;
- C8. Planificarea consecutivității cercetărilor teoretice și practice proprii în dependență de obiectivele propuse;
- C9. Rezolvarea problemelor de cercetare prin identificarea și folosirea tehnologiilor informaționale;
- C10. Organizarea și realizarea activității în grup în scopul derulării activității științifice de cercetare.

### Finalități / Rezultate ale învățării

#### La finalizarea cursului, studentul va:

- F1. Clasifica deșeurile solide și vor indica modalitățile de valorificare a acestora;
- F2. Determina condițiile optime de extracție a produselor cu interes economic din produsele secundare;
- F3. Argumenta necesitatea recuperării produselor finite din deșeurile tehnologice;
- F4. Propune metode de utilizare a resturilor de grăsimi pentru obținerea săpunului și glicerinei;
- F5. Propune procedee noi de reciclare a deșeurilor tehnologice;
- F6. Propune unele optimizări în metodele de reciclare a deșeurilor tehnologice;
- F7. Argumenta micșorarea efectului negativ asupra mediului ambiant al deșeurilor din industria vinicolă, alimentară agricolă, deșeurilor galvanice, petroliere, textile, etc.;
- F8. Argumenta necesitatea și efectul economic al reciclării deșeurilor industriale.

### Precondiții

Aplicarea cunoștințelor teoretice în probleme practice reprezintă unul dintre principalele scopuri ale instruirii. Procesul cunoașterii nu este complet decât după ce are loc verificarea în practică a celor studiate. Importanța cunoștințelor teoretice acumulate este conștientizată pe deplin doar la aplicarea în practică a lor.

O educație chimică modernă necesită în continuare practici de formare în experimentare, dar necesită și o cunoaștere a aplicabilității datelor obținute din toate cursurile de chimie, în special, este necesară parcurgerea disciplinelor: *Chimie organică, Chimie anorganică, Chimie fizică, Chimie coloidală, Chimie analitică, Hidrochimie, Tehnologie chimică, Chimie ecologică, Ingineria mediului*. Astfel cursul Metode și tehnologii de gestionare a deșeurilor este cu aspect de a studia aplicarea chimiei în practică și reprezintă o continuitate a cursului de Tehnologie chimică.



### Unități de curs

**Caracteristica generală a deșeurilor.** Deșeurile toxice. Deșeuri de producție. Deșeuri menajere solide (DMS). Deșeurile rezultate la tratarea și epurarea apelor. Modalitățile de recuperare și eliminare a deșeurilor. Cerințe de bază privind amplasarea depozitelor de deșeuri menajere solide. Cerințele privind depozitarea (înhumarea) deșeurilor menajere solide.

**Prevederile legale privind gestionarea și managementul deșeurilor în republica Moldova.** Cadrul legal național privind gestionarea deșeurilor. Cadrul normativ în implementarea convențiilor internaționale. Managementul deșeurilor în Republica Moldova: evaluarea și analiza situației existente. Deșeurile industriale și cele periculoase. Deșeuri medicale. Alte fluxuri de deșeuri municipale periculoase.

**Procese tehnologice utilizate la procesarea deșeurilor.** Mărunțirea și sortarea deșeurilor după dimensiune. Metode de agregare a deșeurilor. Metode fizice de concentrare a deșeurilor.

**Prelucrarea maculaturii.** Beneficii și utilizări a deșeurilor de hârtie. Defibrarea/destrămarea hârtiei uzate. Curățarea pastei și a hârtie de impurități. Macinarea pastelor fibroase (fibrilarea). Sortarea materialului fibros. Curățarea fină a materialului fibros. Lansarea, formarea, uscarea benzii de hârtie.

**Prelucrarea unor deșeuri lichide.** Prelucrarea deșeurilor galvanice. Recuperarea acidului sulfuric. Regenerarea compușilor volatili organici. Regenerarea vopselelor și a lacurilor.

**Prelucrarea deșeurilor petroliere.** Surse și tipuri de deșeuri specifice industriei petrolului. Deshidratarea deșeurilor uleioase. Tratarea termică a deșeurilor petroliere.

Neutraliza chimică a deșeurilor petroliere. Prelucrarea biochimică a deșeurilor petroliere.

**Reciclarea materialelor plastice.** Problema reciclării materialelor plastice. Valorificarea deșeurilor din materialele polimerice

### Metode și tehnici de predare și învățare

- *Curs:* prelegerea introductivă; prelegerea tematică interactivă; prelegerea-dezbatere; prelegerea problematizată; prelegerea-conferință; prelegerea practică/aplicativă; prelegerea modular-integrativă (sandwich);
- *Seminar:* de reluare și aprofundare; de dezvoltare; aplicativ; training; integrativ; în bază de studii de caz, sarcini de lucru, rezultate ale studiului individual etc.

### Strategii de evaluare

Evaluare realizată prin diverse metode: oral și în scris, prezentări, rapoarte, prezentarea rezultatelor de la seminare, participarea la discuții, portofolii etc. Lucrarea finală de examen constă în examinarea unui test de evaluare, care să satisfacă anumite criterii.

Nota finală se constituie din următoarele componente:

60% din notă constituie rezultatul evaluării finale lucrarea finală de examen, 40 % din notă constituie evaluările curente petrecute pe parcursul semestrului, prin verificări succesive (cel puțin 2 evaluări) și rezultatul evaluării calității lucrului individual al studentului pe parcursul semestrului, inclusiv, participare la discuții, prezentări, activitatea la seminare etc.

### Bibliografie

#### Obligatorie:

1. Chișca D., Trofim A. Gestionarea și tehnologii de valorificare a deșeurilor, Chișinău 2021.
2. Duca Gh., Țugui T. Managementul deșeurilor. AȘ a RM, Chișinău. 2006, 247 p.



3. Bulimaga C. Aspecte ecologice a managementului deșeurilor.Ch. 2008, 223p.
4. Developing Information suport for Rescarch Education in Toxic Waste Management. UNESCO, 1996.
5. The State Disposal of Hazardaus Wastes. The special Needs and Problems of Developing Countries. V III. The World Banck, World Health Organization, United Nations Environment, Programe 1989.
6. Наркевич И. П. и др. «Утилизация и ликвидация отходов в технологии неорганических веществ»,1984.
7. Anuarul statistic al Republicii Moldova, 2002/Departamentul Statistică și Sociologie al Republicii Moldova.- Ch.: Statistica, 2002.-525 p.
8. Raportul Național pentru Conferința ONU privind Dezvoltarea Durabilă 2012 – Rio+20, Guvernul RM, Chișinău, 2012.
9. Golic Aurelia, Relațiile economice și ecologice în contextul unui nou model de dezvoltare. Jurnalul “MEDIUL AMBIANT”, nr 6 (54), 2010.
10. Bahnaru A. Nevoia de educație economico-ecologică - o realitate a zilelor noastre. Jurnalul “Fin Consultant” nr. 3, 2012.

**Opțională:**

1. Negulescu M., Voicum, ș.a. Protecția mediului înconjurător, Ed. Tehnică, București, 1995.
2. Doniga E. Chimia compușilor macromoleculari și chimia lemnului, metode de analiză, Institutul Politehnic, Iași, 1984.
3. Bulimaga C. Deșeurile vinicole. Formarea și tehnologiile de prelucrarre, tratare și valorificare a lor, Chișinău, 1990, 40 p.
4. Duca, Gh., Covaliova O. Poluarea în industria metalurgică și chimică, Ed. Perf., Iași, 1997, 240 p.
5. Duca Gh. Produse vinicole secundare, Chișinău, 2012, 352 p.
6. Duca Gh., Țugui T. Managementul deșeurilor., Chișinău, 2006, 247 p. 94/31/CE).
7. Nuclear Information and Resource Service, Radioactive Waste Project. Retrieved September 2007.

**S.03.L.026 Etica cercetării**

<b>Denumirea programului de studii</b>	Biologie aplicată
<b>Ciclul</b>	II
<b>Denumirea cursului</b>	Etica cercetării
<b>Facultatea/catedra responsabilă de curs</b>	Biologie și Chimie/Chimie
<b>Titular de curs</b>	COROPCEANU Eduard dr., prof.uiv.
<b>Cadre didactice implicate</b>	ARSENE Ion dr., conf.univ.
<b>e-mail</b>	<a href="mailto:coropceanu.eduard@upsc.md">coropceanu.eduard@upsc.md</a>

Codul cursului	Număr de credite ECTS	Anul	Semestrul	Total ore	Total ore	
					contact direct	Studiu individual
S.04.L.026	5	II		150	38	112

**Descriere succintă a integrării cursului în programul de studii**

Cursul contribuie la formarea competențelor cognitive de organizare și desfășurare a procesului de instruire și de cercetare. Studenții vor fi familiarizați cu metodele de cercetare contemporane, planificarea unei



cercetări, stabilirea etapelor, crearea condițiilor necesare, realizarea activităților de cercetare, analiza datelor și publicarea rezultatelor. O atenție deosebită este acordată eticii profesionale și onestității academice

### Competențe dezvoltate în cadrul cursului

**Competențe cognitive:** crearea unui concept general despre metodologia procesului de cercetare; investigare teoretică a domeniului de studiu, utilizând resursele disponibile; înțelegerea normelor eticii de cercetare.

**Competențe de învățare:** explicare și interpretare (explicarea și interpretarea unor idei, proiecte, procese, precum și a conținuturilor teoretice și practice ale disciplinei): formularea propunerilor privind căile de soluționare a problemelor concrete; explicarea tendințelor actuale ale cercetărilor științifice; interpretarea cauzelor care determină apariția unor situații de conflict.

**Competențe de aplicare:** proiectarea și evaluarea activităților practice specifice; utilizarea unor metode, tehnici și instrumente de investigare și aplicare: aplicarea ansamblului de metode studiate în activitatea de cercetare și instruire; utilizarea prevederilor actelor normative pentru soluționarea situațiilor de conflict; aprecierea proiectelor elaborate și prezentate de către colegi; elaborarea unor materiale în baza propriilor cercetări.

**Competențe de analiză:** manifestarea unei atitudini pozitive față de domeniul științific, cultivarea unui mediu științific centrat pe valori și relații democratice, promovarea unui sistem de valori culturale, morale, civice, valorificarea optimă și creativă a propriului potențial în activitățile științifice, implicarea în dezvoltarea instituțională și promovarea inovațiilor științifice, angajarea în relații de parteneriat cu alte persoane sau instituții cu responsabilități similare, participarea la propria dezvoltare personală):

- manifestarea capacității de fi receptiv și tolerant față de alți participanți și diferite idei expuse;
- implicarea în activități științifice în legătură cu disciplina;
- capacitatea de a avea un comportament etic;
- capacitatea de a aprecia diversitatea și multiculturalitatea;
- abilitatea de a colabora cu specialiști din alte domenii.

**Competențe de comunicare:** în limba maternă într-o manieră clară și precisă, oral și în scris, inclusiv utilizând tehnologiile informaționale și de comunicații, în diverse contexte socio-culturale și profesionale, competențe de comunicare în limba franceză, engleză (citirea textelor de specialitate).

### Finalități / Rezultate ale învățării

#### La sfârșitul cursului studentul va putea:

- să explice cadrul legal al problemelor ce țin de etica profesională;
- să evalueze nivelul de corespundere a unor materiale/comportamente cu prevederile deontologiei profesionale;
- să aplice ansamblul de metode de cercetare pentru realizarea unei investigații;
- să manifeste capacități de analiză și sistematizare a rezultatelor, formularea generalizărilor și concluziilor;
- să aplice regulile codului de etică și onestitatea profesională în activitatea practică.

### Precondiții

Etica cercetării se bazează pe achizițiile cognitive de la ciclul I: Etica profesională, Psihologie, etc. Sinteza acestor informații permite modelarea propriului stil de analiză a corectitudinii procesului educațional și de



cercetare. Competențele formate în cadrul cursurilor Pedagogie, Psihologie, Didactica chimiei și cursurile opționale în domeniu permite formarea unor repere fundamentale privind studiul literaturii de specialitate. Accesul la bazele de date și variantele electronice ale revistelor de specialitate permite completarea permanentă cu informația nouă din domeniu. Elaborarea propriilor idei, organizarea activităților de cercetare oferă posibilitatea verificării propriilor idei în practică și comparativ cu sursele consultate.

### Unități de curs

Structura componentelor comunității științifice în R. Moldova. Spectrul tematic al cercetărilor în domeniul Științe ale naturii în R. Moldova. Ierarhia titlurilor și gradelor științifice. Mecanisme și instituții. Traectoria formării cercetătorului. Determinarea unui domeniu de cercetare de perspectivă.

Activitatea cognitivă. Cunoașterea și cunoștințele. Formele de organizare a științei. Cercetarea științifică. Metodele generale de cunoaștere științifică. Creația științifică, stilul gândirii științifice și metodele de cercetare științifică. Metacogniția.

Manifestări științifice. Reviste de specialitate și ierarhia lor. Publicații științifice și științifico-metodice. Structura unui articol științific.

Etapile unei cercetări. Analiza bibliografică. Formularea problemei. Realizarea experimentului. Aplicarea ansamblului de metode de cercetare pentru realizarea unei investigații. Elaborarea unui produs nou în domeniu. Analiza și sistematizarea rezultatelor. Formularea generalizărilor și concluziilor. Elaborarea materialelor pentru publicare.

Etica activității științifice. Principii, valori și reguli morale.

Etica publicării științifice. Libertatea academică. Accesul la resurse.

Valori ale integrității în cercetarea științifică.

Cadrul normativ specific eticii instituționale. Codurile și comisiile de etică.

Cazuri de încălcări frecvente ale eticii cercetării. Soluții.

Deontologia cercetării pe subiecți umani și animale.

### Metode și tehnici de predare și învățare

Procesul de studiere-cercetare a Metodologiei instruirii și eticii cercetării se anexează pe obiectivele cursului și finalități de studiu cu componente nominalizate anterior la 3 niveluri:

- de cunoaștere și înțelegere;
- de aplicare a cunoștințelor;
- de integrare a cunoștințelor.

În dependență de scopul predării-învățării pot fi utilizate:

- cursul introductiv de orientare în problematica cursului nominalizat în bibliografia recomandată și suplimentară, în ansamblul de subiecte, teste, situații de caz, ce vor fi realizate de sine stătător de către fiecare masterand;
- cursul tematic curent (de prezentare selectivă și structurală a temelor planificate pentru studiere-cercetare);
- cursul-sinteză (de sistematizare selectivă a noțiunilor, legilor, teoriilor principale și a problemelor esențiale, care au fost formulate, soluționate pe parcursul istoric).

În decursul studierii-cercetării cursului în cauză vor fi utilizate următoarele metode didactice:

- cursul prelegere tradițional;



- cursul-dezbateri (în baza studiului individual și al valorificării sarcinilor realizate de către fiecare masterand în decursul lucrului de sine stătător;  
cursul mixt – prelegere – dezbateri (în baza îmbinării prezentării informației prin intermediul pregătirii tradiționale cu dezbateri anumitor aspecte, nuanțe ale problematicii abordate).

### Strategii de evaluare

În decursul semestrului de studiu la disciplina Etica cercetării cunoștințele și abilitățile studenților sunt evaluate prin evaluări curente, 2 testări periodice și controlul lucrului individual. Nota finală se constituie din următoarele componente: 40% - nota la examenul final; 60% - nota medie de la evaluări și lucrul individual.

### Bibliografie

#### Obligatorie:

1. Anca M., Ciascai L., Ciomoș F. Dezvoltarea competențelor didactice și de cercetare în Științele naturii. Nr. 5. Cluj-Napoca: Casa Cărții de Știință. 2007.
2. Enăchescu C. Tratat de Teoria cercetării științifice. Iași: Polirom. Ediția –II-a. 2007.
3. Negreș-Dobridor I., Pânișoară I.-O. Știința învățării. De la teorie la practică. Iași: Polirom. 2008.
4. Popa Gh. Metodologia și etica cercetării. Bălți. 2020.
5. Sandu A. Etica publicării științifice. Universitatea Ștefan cel Mare din Suceava, România / <http://www.eiaecsd.usv.ro/manuale/Etica-publicarii-stiintifice.pdf>
6. Sandu A. Elemente etice implicate de propunerea de cercetare. Universitatea Ștefan cel Mare din Suceava, România.
7. Socaciu E., Vică C., Mihailov E., Gibea T., Mureșan V., Constantinescu M. Etică și integritate academică. București: Editura Universității din București. 2018.
8. Țapoc V., Capcelea V. Cercetarea științifică. Chișinău: ARC. 2008.
9. Țapoc V. Teoria și metodologia științei contemporane: concepte și interpretări. USM. 2005.

#### Opțională:

10. Mogonea Fl. Premise teoretice și metodologice ale valorificării metacogniției în activitatea pedagogică. Craiova: Sitech. 2014.
11. Mihai N. Introducere în filozofia și metodologia științei. Chișinău: ARC. 1996.
12. Rădulescu Mihaela Șt.. Metodologia cercetării științifice. Elaborarea lucrărilor de licență, masterat, doctorat. Ediția a II-a.

### S.03.L.027 Expertiza produselor alimentare

<b>Denumirea programului de studii</b>		Biologie aplicată				
<b>Ciclul</b>		II				
<b>Denumirea cursului</b>		Expertiza produselor alimentare				
<b>Facultatea/catedra responsabilă de curs</b>		<b>Facultatea:</b> Biologie și chimie <b>Catedra:</b> Chimie				
<b>Titular de curs</b>		CHIȘCA Diana, dr., conf. univ.				
<b>Cadre didactice implicate</b>		ARSENE Ion, dr., conf. univ.				
<b>e-mail</b>		<a href="mailto:chisca.diana@upsc.md">chisca.diana@upsc.md</a>				
Codul cursului	Număr de credite	Anul	Semestrul	Total ore	Total ore	
					contact direct	Studiu individual



	ECTS					
S.04.L.027	5	II		150	38	112
<b>Descriere succintă a integrării cursului în programul de studii</b>						
<p>În stadiul actual al dezvoltării societății umane, problema controlului calității și expertizei produselor alimentare a devenit una din principalele probleme globale a contemporaneității. Cursul Expertiza produselor alimentare contribuie la formarea competențelor cognitive de căutare, de aplicare și de analiză critică a informației din diferite surse referitoare la însușirea conceptelor fundamentale, a principiilor și legităților pe care se axează controlul, calitatea și expertiza produselor alimentare. La lucrările de laborator masteranzii însușesc metodele și principiile de efectuare a expertizei și autentificării unor produse alimentare comercializate în Republica Moldova, formându-le deprinderi universale de înțelegere a valorilor și scopului cercetărilor. Aplicațiile elaborate vor avea tangență cu conținuturi teoretice și practice din alte domenii.</p>						
<b>Competențe dezvoltate în cadrul cursului</b>						
<p><b>C1.</b> Definirea unui subiect de cercetare din domeniul ingineriei chimice și elaborarea unui plan de realizare a obiectivelor propuse;</p> <p><b>C2.</b> Analiza critică a literaturii științifice și situației în domeniu;</p> <p><b>C3.</b> Argumentarea scopurilor, obiectivelor și rezultatelor cercetărilor proprii;</p> <p><b>C4.</b> Aprofundarea, analiza și sinteza cunoștințelor despre expertiză ca știință;</p> <p><b>C5.</b> Aplicarea tehnicilor moderne de determinare a produselor autentice de cele falsificate;</p> <p><b>C6.</b> Aplicarea strategiilor de muncă eficientă și responsabilă, de punctualitate, seriozitate și răspundere personală;</p> <p><b>C7.</b> Elaborarea și aplicarea algoritm-urilor personale pentru eficientizarea expertizei produselor alimentare;</p> <p><b>C8.</b> Planificarea consecutivității cercetărilor teoretice și practice proprii în dependență de obiectivele propuse;</p> <p><b>C9.</b> Organizarea și realizarea activității în grup în scopul derulării activității științifice de cercetare.</p>						
<b>Finalități / Rezultate ale învățării</b>						
<p><b>La finalizarea cursului, studentul va:</b></p> <p><b>F1.</b> Utiliza și dezvolta baze informative fundamentale necesare înțelegerii și operării cu cunoștințele specifice domeniului controlului și expertizei calității alimentelor;</p> <p><b>F2.</b> Defini concepte de bază cum ar fi: autentificare, falsificare, expertiză;</p> <p><b>F3.</b> Cunoaște principiile de efectuare a unei expertize și alcătuirea rapoartelor de expertiză;</p> <p><b>F4.</b> Efectua expertiza produselor alimentare;</p> <p><b>F5.</b> Înțelege direcțiile principale de dezvoltare a cercetărilor științifice în domeniul chimiei contemporane;</p> <p><b>F6.</b> Înainta, explica și interpreta idei noi, proiecte, procese precum și conținuturi teoretice și practice specifice expertizei produselor alimentare;</p> <p><b>F7.</b> Realiza cercetări științifice în domeniu și să poată argumenta problemele de ordin științific din domeniul expertizei produselor alimentare;</p>						
<b>Precondiții</b>						
<p>Pentru începerea cursul nominalizat masterandul trebuie să dea dovadă de cunoștințe și competențe acumulate la disciplinele studiate anterior: <i>Chimie analitică</i> – metode fizico-chimice de analiză a</p>						



substanțelor; *Noțiuni generale din chimia biologică* – rolul biologic al principalelor clase de compuși chimici din produsele alimentare; *Chimia organică* – proteinele, grăsimile, lipidele și structura, proprietățile, rolul lor pentru organismul viu; *Chimia alimentară* – compoziția chimică a alimentelor, modificările chimice care se petrec în produsele alimentare ce se petrec la procesare și impactul lor asupra calității alimentelor. *Chimia ecologică* – impactul calității mediului ambiant asupra calității produselor alimentare și sănătății umane.

### Unități de curs

Considerații generale despre control și expertiză a produselor alimentare. Organigrama. Definiția și scopul controlului și expertizei produselor alimentare. Importanța calității și siguranței alimentare. Factori care influențează calitatea și siguranța alimentelor. Rolul autorităților și organizațiilor internaționale în reglementarea și supravegherea produselor alimentare.

Caracteristica laboratorului de expertiză și colectarea probelor. Departamentele și funcțiile principale ale laboratorului. Organizarea echipei de lucru și fluxul de comunicare. Rolurile și responsabilitățile personalului în cadrul laboratorului. Relațiile interdepartamentale și colaborările externe.

Metode de expertiză pe baza indicilor fizico-chimici, organoleptici, toxicologici. Echipamentele necesare într-un laborator de expertiză a produselor alimentare. Standardele de calitate și siguranță pentru laboratoarele de expertiză. Metode și tehnici pentru colectarea, prelucrarea și stocarea probelor alimentare. Asigurarea traceabilității și integrității probelor.

Legislația alimentară în vederea protecției consumatorului. Caracteristica conservanților, coloranților, emulgatorilor. Principalele legi și reglementări naționale și internaționale referitoare la siguranța alimentară și etichetare. Standarde de siguranță alimentară și practici recomandate. Utilizarea conservanților, coloranților și emulgatorilor în produsele alimentare: beneficii și riscuri. Etichetarea corectă a aditivilor alimentari conform cerințelor legale.

Controlul calității produselor avicole. Standarde de calitate pentru produsele avicole. Tehnici de evaluare a prospețimii și calității cărnii de pui și ouălor. Identificarea și prevenirea contaminării microbiene și chimice în produsele avicole. Reglementări privind creșterea, sacrificarea, procesarea și comercializarea produselor avicole.

Etichetarea, cerințele față de etichetare. Reglementările privitor la ambalarea și ambalajul pentru produsele alimentare. Informații obligatorii de pe etichetă: lista de ingrediente, informații nutriționale, data de expirare etc. Reglementările privind ambalajele și materialele de ambalare utilizate în industria alimentară. Practici de etichetare corectă pentru produsele alimentare preambalate și la vânzare în vrac. Etichetarea produselor alimentare pentru consumatori speciali (de exemplu, produse fără gluten, produse organice).

Organizarea expertizei produselor de carne, pește. Procesele de testare și analiză specifică pentru carne și pește. Standarde de calitate și siguranță pentru produsele din carne și pește. Reglementări și practici recomandate în industria cărnii și peștelui. Identificarea și prevenirea potențialelor riscuri și contaminări.

Organizarea expertizei cerealelor și a produselor lactate. Procesele de testare și analiză specifică pentru lactate. Standarde de calitate și siguranță pentru produsele lactate. Reglementări și practici recomandate în industria laptelui. Identificarea și prevenirea potențialelor riscuri și contaminări.

Organizarea expertizei unor băuturi.

### Metode și tehnici de predare și învățare

- *Curs*: prelegerea introductivă; prelegerea tematică interactivă; prelegerea-dezbatere; prelegerea



problematizată; prelegerea-conferință; prelegerea practică/aplicativă; prelegerea modular-integrativă (sandwich);

- *Seminar*: de reluare și aprofundare; de dezvoltare; aplicativ; training; integrativ; în bază de studii de caz, sarcini de lucru, rezultate ale studiului individual etc.

### Strategii de evaluare

Evaluare realizată prin diverse metode: oral și în scris, prezentări, rapoarte, prezentarea rezultatelor de la seminare, participarea la discuții, portofolii etc. Lucrarea finală de examen constă în examinarea unui test de evaluare, care să satisfacă anumite criterii.

Nota finală se constituie din următoarele componente:

60% din notă constituie rezultatul evaluării finale lucrarea finală de examen, 40 % din notă constituie evaluările curente petrecute pe parcursul semestrului, prin verificări succesive (cel puțin 2 evaluări) și rezultatul evaluării calității lucrului individual al studentului pe parcursul semestrului, inclusiv, participare la discuții, prezentări, activitatea la seminare etc.

### Bibliografie

#### Obligatorie:

1. Banu C. Calitatea și analiza senzorială a produselor alimentare. Ed. AGIR, București, 2007.
2. Banu C. Tratat de industrie alimentară. Tehnologii alimentare. Ed. ASAB, București, 2007.
3. Bulancea M. Autentificarea expertizarea și identificarea falsificării produsele alimentare, Editura Didactică și Pedagogică. București, 2010.
4. Ciotău C. Controlul sanitar veterinar al materialelor prime agroalimentare. Editura Universității Suceava, 2010.
5. Ciotău C. Controlul și expertiza alimentelor, depistarea falsificărilor. Editura Universității Suceava, 2009.
6. Diaconescu L. Merceologie alimentară. Metode și tehnici de determinare a calității . București, 2007.
7. Calmăș V. Îndrumări metodice pentru lucrări practice și de laborator la disciplina Merceologie alimentară. Editura ASEM. Chișinău, 2012.
8. Блишников О. Товароведение и экспертиза вкусовых товаров. Изд. МИЧГАУ. Мичуринск, 2007.
9. Столярова А. Товароведение и экспертиза вкусовых товаров. Изд. ВСГТУ. Улан-Удэ, 2006.
10. Vizireanu C. Ultrasound defect of water activity, Simpozion Internatonal Biochimic And Bioenergetical in food industry. Editura TehnicoInfo. Chișinău, 2002.
11. Biblioteca digitală.

#### Opțională

1. Popa G. Toxicologia produselor alimentare. Ed. Academică. București, 2004.
2. Vestemean L. Expertiza merceologică. Editura Alma Mater, Sibiu, 2001.
3. Banu C. Suveranitate, securitate și siguranță alimentară. Ed. ASAB. București, 2007.
4. Paraschivescu O. Ghidul calității. Editura Tehnopress. Chișinău, 2005.