

MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII

CENTRUL NAȚIONAL DE DEZVOLTARE A
ÎNVĂȚĂMÂNTULUI PROFESIONAL ȘI TEHNIC

Anexa nr. la OMEC nr. /.....

CURRICULUM

pentru

clasa a IX-a

ÎNVĂȚĂMÂNT LICEAL -FILIERA TEHNOLOGICĂ

Domeniul de pregătire profesională: PROTECȚIA MEDIULUI

2025

GRUPUL DE LUCRU:

Mirela Ana COMAN	Conf. dr., Universitatea Tehnică Cluj Napoca - Centrul Universitar Nord, Baia Mare
Ersilia Daniela COȘBUC	Prof. grad didactic I, Liceul Tehnologic "Petru Poni", Iași
Livia Aurora MANOLE	Prof. grad didactic I, Colegiul Tehnic „Lazăr Edeleanu”, Ploiești
Ana Maria MARINESCU-PĂLĂDUȘ	REPER 21
Lucian SFÎCĂ	Conf. dr., Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași- Facultatea de Geografie și Geologie
Lavinia Georgeta STANCIU	Prof. grad didactic I, Colegiul Agricol "Daniil Popovici Barcianu", Sibiu
Coordonator Științific: Ciprian Claudiu MÂNZU	Șef lucr. dr., Univ. „Alexandru Ioan Cuza” din Iași – Facultatea de Biologie

COORDONARE C.N.D.Î.P.T.:

Dana Carmen STROIE – Responsabil CNDIPT

Andreea Daniela MUȘOIU – Responsabil GLC domeniul de pregătire profesională

NOTĂ DE PREZENTARE

Curriculum-ul pentru clasa a IX-a, domeniul de pregătire profesională *Protecția mediului*, cuprinde planul de învățământ, elaborat în conformitate cu prevederile OMEC nr. 4350/2025 care aprobă planurile-cadru pentru ciclul liceal – învățământ cu frecvență zi și programa școlară proiectată astfel încât să asigure dobândirea rezultatelor învățării prevăzute în Standardele de pregătire profesională SPP aprobate prin Ordinul ministrului educației naționale nr. 4121/2016.

Organizarea conținuturilor a fost concepută astfel încât, prin corelarea dintre pregătirea teoretică de specialitate și pregătirea practică de specialitate, să fie susținută dobândirea progresivă și coerentă a cunoștințelor, abilităților și atitudinilor prevăzute în SPP pentru domeniul de pregătire profesională *Protecția mediului*.

Acest curriculum se aplică pentru dobândirea următoarelor calificări profesionale de nivel 4 CNC corespunzătoare domeniului de pregătire profesională PROTECȚIA MEDIULUI:

1. Tehnician ecolog și protecția calității mediului

2. Tehnician hidrometeorolog

Corelarea dintre unitățile de rezultate ale învățării și module:

Unitatea de rezultate ale învățării	
Unitatea de rezultate ale învățării – tehnice generale (URÎ)	Denumire modul
URÎ 1. Caracterizarea ecosistemelor naturale și antropice	MODUL I. ECOLOGIE
URÎ 2. Investigarea ecosistemelor	MODUL II. PRACTICI DE INVESTIGARE ECOLOGICĂ
URÎ 3. Caracterizarea bazinelor hidrografice	MODUL III. BAZELE HIDROGRAFIEI

PLAN DE ÎNVĂȚĂMÂNT

Clasa a IX –a

Învățământ liceal – filiera tehnologică
Aria curriculară Tehnologii

Domeniul de pregătire profesională: PROTECȚIA MEDIULUI

Curriculum de specialitate (CS):

Pregătire teoretică de specialitate și pregătire practică de specialitate săptămânală (Laborator+ Instruire practică)

Modulul I.	Ecologie		
	Total ore/an:		150
	din care:	Pregătire teoretică de specialitate	60
		Laborator	90
		Instruire practică	0
Modulul II.	Practici de investigare ecologică		
	Total ore/an:		90
	din care:	Pregătire teoretică de specialitate	30
		Laborator	60
		Instruire practică	0
Modulul III.	Bazele hidrografiei		
	Total ore/an:		60
	din care:	Pregătire teoretică de specialitate	30
		Laborator	30
		Instruire practică	0

Total ore/an = 10 ore/săpt. x 30 săptămâni = 300 ore

Curriculum la decizia elevului din oferta școlii (CDEOȘ):

Stagii de pregătire practică* _____
Total ore/an: 150

Total ore /an = 5 săpt. x 5 zile x 6 ore /zi = 150 ore/an

Curriculum pentru aprofundare și inserție profesională**

Total ore/an: 30

Total ore /an = 1 săpt. x 5 zile x 6 ore /zi = 30 ore/an

TOTAL GENERAL: 480 ore/an

Notă:

În clasa a IX-a, stagiul de pregătire practică se desfășoară în atelierele de la școală sau la operatorul economic/instituția publică parteneră. Denumirea și conținutul modulului/modulelor de CDEOȘ vor fi stabilite de către unitatea de învățământ în parteneriat cu operatorul economic/instituția publică parteneră, cu avizul inspectoratului școlar.

*Curriculumul asociat este parte a CDEOȘ și este elaborat de unitatea de învățământ, în parteneriat cu operatorii economici/autoritățile administrației publice locale, pentru adaptarea formării profesionale a elevilor la nevoile locale ale pieței muncii. Din numărul total anual de ore ale stagiilor de pregătire practică se poate alocă, după caz, la decizia unității de învățământ, în consultare cu operatorii economici parteneri, un număr de 0 – 60 ore pentru discipline de cultură generală și/sau module de specialitate, pentru activități de acomodare/învățare remedială/pregătirea examenului de bacalaureat.

**Curriculum-ul pentru aprofundare și inserție profesională reprezintă 30 de ore/an de studiu care se alocă de unitatea de învățământ, cu consultarea elevilor, din oferta dezvoltată în parteneriat cu operatorii economici /autoritățile administrației publice locale și care pot fi utilizate pentru stagii de pregătire practică sau pentru disciplinele de cultură generală, în vederea dobândirii rezultatelor învățării necesare inserției pe piața muncii.

MODUL I: ECOLOGIE

• Notă introductivă

Modulul „**Ecologie**”, componentă a curriculumului pentru calificări profesionale din domeniul de pregătire profesională *Protecția mediului*, face parte din cultura de specialitate și cuprinde ore de pregătire teoretică de specialitate și pregătire practică de specialitate săptămânală prin laborator.

Modulul are alocat un număr de **150 ore/an**, conform planului de învățământ, din care :

- **60 ore/an** – pregătire teoretică de specialitate
- **90 ore/an** – laborator

Modulul „**Ecologie**” este centrat pe rezultate ale învățării și vizează dobândirea de cunoștințe, abilități și atitudini necesare angajării pe piața muncii în una din ocupațiile specificate în SPP-urile corespunzătoare calificărilor profesionale de nivel 4, din domeniul de pregătire profesională *Protecția mediului* sau în continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior.

La baza elaborării modulului „**Ecologie**” a stat Standardul de Pregătire Profesională, respectiv unitatea de rezultate ale învățării „**Caracterizarea ecosistemelor naturale și antropice**”, ale cărei cunoștințe, abilități și atitudini definesc ceea ce trebuie să știe și să poată face un absolvent după finalizarea, evaluarea și promovarea modulului: caracterizarea unui ecosistem, analizarea evoluției unui ecosistem, identificarea fenomenelor de degradare a ecosferei și a impactului activităților antropice asupra mediului, etc.

• Structură modul

Corelarea dintre rezultatele învățării din SPP și conținuturile învățării

URÎ 1. CARACTERIZAREA ECOSISTEMELOR NATURALE ȘI ANTROPICE			Conținuturile învățării
Rezultate ale învățării (codificate conform SPP)			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	
1.1.1. 1.1.2. 1.1.3. 1.1.4. 1.1.5. 1.1.6. 1.1.7. 1.1.8. 1.1.9. 1.1.10. 1.1.11. 1.1.12.	1.2.1. 1.2.2. 1.2.3. 1.2.4. 1.2.5. 1.2.6. 1.2.7. 1.2.8. 1.2.9. 1.2.10. 1.2.11. 1.2.12. 1.2.13. 1.2.14. 1.2.15. 1.2.16. 1.2.17.	1.3.1. 1.3.2. 1.3.3. 1.3.4. 1.3.5.	Noțiuni generale de ecologie • Ierarhia sistemelor biologice și ecologice • Însușirile generale ale sistemelor biologice: – integralitatea – echilibrul dinamic – autoreglarea – caracterul istoric (evoluția sistemelor biologice) – caracterul informațional • Ecosistemul – generalități • Organizarea ecosistemelor • Biotopul • Biocenoza • Structura trofică a biocenozei • Structura pe specii a biocenozei • Nișa ecologică

			• Caracterizarea populațiilor • Funcțiile ecosistemului • Structura spațială și dinamica ecosistemului • Succesiunea ecologică • Evoluția ecosistemelor
1.1.13.	1.2.18. 1.2.19.		Ecosisteme terestre: • Păduri • Pajiști • Deșert • Tundra
1.1.14.	1.2.20. 1.2.21.		Ecosisteme acvatice: • Lotice • Lacustre • Palustre • Marine • Oceanice
1.1.15. 1.1.16.	1.2.22. 1.2.23. 1.2.24. 1.2.25		Ecosisteme antropice Structura și caracteristicile ecosistemelor antropice • Ecosisteme antropice acvatice – lacuri de acumulare, iazuri, heleșteie • Ecosisteme antropice terestre - plantații forestiere - ecosisteme urbane/rurale - agroecosisteme – clasificare și descriere Agricultura ecologică: Principii și beneficii ecologice • Conceptul de dezvoltare durabilă și agricultură ecologică • Originea și dezvoltarea agriculturii ecologice • Principiile și practicile agriculturii ecologice • Avantajele agriculturii ecologice
1.1.17.	1.2.26. 1.2.27. 1.2.28. 1.2.29. 1.2.30.		Ecosfera: • Elementele constitutive • Ciclurile biogeochimice globale • Degradarea ecosferei (cauze și consecințe ecologice)
1.1.18.	1.2.31. 1.2.32. 1.2.33. 1.2.34. 1.2.35.	1.3.1. 1.3.2. 1.3.3. 1.3.4. 1.3.5. 1.3.6. 1.3.7. 1.3.8.	Impactul activităților antropice asupra mediului înconjurător • Activități antropice cu efect negativ asupra ecosistemelor: - urbanizarea - transporturile - industria - construcțiile - agricultura - turismul - depozitarea deșeurilor - exploatarea resurselor de apă • Antropizarea și impactul asupra apelor de suprafață și subterane: - impactul nutrienților asupra calității apei

			(eutrofizarea) - poluarea cu ape uzate - fenomenul creșterii turbidității în apele de suprafață și subterane - impactul antropic asupra apei subterane • Consecințele activităților antropice asupra solului: - dezechilibrul hidric al solului - alunecări de teren - pierderea recoltelor agricole - apariția haldelor de steril și impactul ecologic al acestora - degradarea cursurilor apelor curgătoare - distrugerea zonelor de agrement - deteriorarea patrimoniului cultural - planificarea teritorială și conflictele de utilizare a terenurilor - strămutări ale populației - defrișarea perimetrelor de exploatare, etc. • Consecințele activităților antropice asupra aerului: - pulberi antrenate în atmosferă (praf) din cauza traficului și activităților industriale - gaze de eșapament - smog și fum - gaze nocive - zgomot - vibrații etc. - efectul zgomotelor și vibrațiilor asupra organismului uman • Legislația în vigoare referitoare la protecția așezărilor umane • Consecințele activităților antropice asupra biodiversității: - distrugerea/ alterarea totală sau parțială a florei și faunei în zonele vizate; - impactul asupra peisajului; - reducerea serviciilor ecosistemice • Cauzele reducerii biodiversității: - pierderea și degradarea habitatelor; - supraexploatarea; - schimbările climatice (globale, regionale, locale). - modificarea alternanței anotimpurilor, - creșterea nivelului Oceanului Planetar, - hazarde naturale; - poluarea; - speciile invazive
--	--	--	---

- **Lista minimă de resurse materiale (echipamente, unelte și instrumente, machete, materii prime și materiale, documentații tehnice, economice, juridice etc.) necesare dobândirii rezultatelor învățării (existente în școală sau la operatorul economic):**

- Calculator, videoproiector, Internet,
- Manuale, auxiliare curriculare, atlase,
- Soft-uri educaționale specifice

- Legislație de protecție a mediului,
- Flacoane pentru prelevarea probelor.

• Sugestii metodologice

Predarea conținuturilor din modulul „**Ecologie**” necesită o abordare integrată și flexibilă. Metodele didactice alese trebuie să fie adaptate atât obiectivelor specifice ale modulului, cât și particularităților individuale și nivelului de cunoștințe al fiecărui elev.

Structura flexibilă a modulului permite integrarea facilă a noilor mijloace și resurse didactice pe tot parcursul procesului educativ. Pregătirea este recomandat să se desfășoare în laboratoare, cabinete de specialitate (din școală sau de la partenerul economic), cu dotări conforme specificațiilor minime. Pregătirea practică are o importanță deosebită în atingerea rezultatelor învățării.

Cadrul didactic are libertatea de a decide asupra numărului de ore alocate fiecărei teme. Această decizie trebuie luată pe baza unei evaluări atente, ținând cont de resursele materiale disponibile, de nivelul inițial de cunoștințe al elevilor, de ritmul lor de asimilare a informațiilor și de relevanța temei în cadrul specializării.

Activitățile de învățare vizează:

- aplicarea metodelor centrate pe elev pentru a-i activa structurile cognitive și a-i exersa potențialul psiho-fizic. Scopul este transformarea elevului în coparticipant activ la propria instruire și educație.
- alternarea sistematică a activităților care solicită efortul individual (documentare din diverse surse, observație proprie, exerciții, fișe, experiment) cu cele care necesită efortul colectiv/de echipă (de exemplu: asalt de idei, mozaicul, jocul de rol, discuțiile Panel, explozia stelară, etc.).
- utilizarea metodelor care favorizează contactul nemijlocit cu realitatea (modele experimentale, observație/investigație dirijată, modelare).
- dezvoltarea competențelor de autoinstruire și documentare independentă (studiu de caz, metoda proiectului, referatul, utilizarea surselor digitale/biblioteci) pentru a asigura învățarea continuă.

Cadrul didactic are libertatea de a alege metodele, tehnicile și activitățile de învățare cele mai eficiente. Acestea trebuie să asigure o pregătire de bază solidă pentru dobândirea cunoștințelor, abilităților și atitudinilor specifice calificărilor.

În selecția strategiilor didactice, este obligatoriu să se țină cont de diversitatea elevilor. Metodele de învățare vor fi adaptate pentru a răspunde celor trei stiluri principale de învățare:

- vizual;
- auditiv;
- practic (kinestezic).

Pentru a avea o eficiență maximă și a acoperi cele 3 tipuri de învățare propunem utilizarea următoarelor metode și mijloace de învățare de învățare:

- secvențe video și film;
- multimedia;
- brainstorming; lucrări/activități practice, joc de rol;
- teme și proiecte integrate, studiu de caz, dezbateri
- vizite de documentare;
- vizite de studiu.

Pentru a asigura o învățare eficientă, care centrează elevul și ține cont de stilurile individuale (inclusiv adaptarea pentru elevii cu CES), și pentru a garanta dobândirea cunoștințelor, abilităților și atitudinilor cerute de SPP, se recomandă următoarele strategii:

- implementarea unor tehnici de predare-învățare active, cum ar fi învățarea prin descoperire, problematizarea și învățarea prin cooperare.
- realizarea de proiecte și portofolii pentru a stimula aplicarea cunoștințelor și autoevaluarea.
- integrarea tehnologiei: utilizarea frecventă a calculatorului (TIC) în procesul didactic.

- parteneriat cu mediul de specialitate: organizarea de activități cu participarea directă a reprezentanților din domeniul protecției mediului (operatori economici).

Orele de teorie vor avea un caracter activ-participativ. Pentru a susține demersul didactic și a aplica metodele menționate anterior, se vor utiliza fișe de lucru și fișe de observație pe tot parcursul orelor. În cadrul orelor de laborator, elevii sunt încurajați să execute individual fiecare determinare experimentală. Această abordare asigură condițiile optime pentru formarea abilităților practice specifice calificării. După finalizarea activităților practice, fiecare elev va întocmi un referat propriu al lucrării. Acest referat poate fi utilizat de profesor ca instrument de evaluare curentă.

După finalizarea activităților practice, fiecare elev va întocmi un referat propriu al lucrării. Acest referat poate fi utilizat de profesor ca instrument de evaluare curentă.

Propunem un exemplu de activitate practică prin antrenarea elevilor prin **metoda Philips 6-6**.

Metoda **Philips 6-6** prezintă avantajul că fiecare participant, chiar și cei timizi, are oportunitatea de a se exprima într-un grup mic. Totodată, metoda permite colectarea rapidă a unui volum mare de informații sau perspective. Limita strictă de 6 minute menține discuția centrată pe subiect. În contextul desfășurării unei ore de curs din cadrul modului **Ecologie**, această metodă ar putea fi folosită pentru a genera rapid soluții la o problemă de mediu.

Tema: Degradarea cursurilor apelor curgătoare

Tip de activitate: activitate pe grupe

Rezultate ale învățării vizate:

Cunostinte		Abilitati	Atitudini
1.1.10. Impactul activităților asupra mediului înconjurător	antropice	1.2.33. Identificarea consecințelor activităților antropice asupra solului - Degradarea cursurilor apelor curgătoare	1.3.6. Responsabilitate în identificarea consecințelor activităților antropice asupra mediului înconjurător

Activitate realizată prin metoda Philips 6/6.

Scurtă descriere a metodei Philips 6/6

Etape:

1. Constituirea grupurilor de elevi de câte 6 (1 coordonator și 5 membri);
2. Înmânarea fiecărui grup a câte o fișă de documentare și câte o fișă de lucru;
3. Desfășurarea discuțiilor pe baza temei timp de 6 minute, în cadrul grupului;
4. Colectarea soluțiilor elaborate;
5. Adoptarea colectivă a soluția finală;
6. Încheierea discuției se face în urma prezentării din partea profesorului a concluziilor

Mod de organizare a activității/a clasei: lucru pe grupe

Durată: 30 de minute

Modalitatea de aplicare a metodei pentru conținutul ales:

1. Formarea grupelor de câte 6 elevi. Liderul grupei va distribui responsabilitățile fiecărui membru și va coordona activitatea echipei pentru realizarea sarcinilor, iar unul dintre elevi va consemna concluziile pe tablă;
2. Prezentarea de către profesor a sarcinii de lucru la videoproiector ce urmează a fi dezbătută de către fiecare grup: **Metode de prevenire a degradării apelor curgătoare**, urmată de distribuirea fișei de documentare fiecărei grupă. Fișa de documentare conține informații privind cauzele și efectele degradării cursurilor apelor curgătoare, astfel încât elevii vor identifica metode de prevenire a degradării apelor curgătoare;
3. Desfășurarea discuțiilor pe baza temei, în cadrul grupului, timp de 6 minute;
4. Centralizarea rezultatelor obținute prin completarea tabelului din fișa de lucru;
5. Prezentarea soluției finale, a fiecărei grupe, în fața clasei;
6. La finalul prezentărilor profesorul prezintă concluziile făcând totodată aprecieri referitoare la modul de identificare a fiecărei soluții.

Resurse materiale:

- Fișă de documentare;
- Fișă de lucru;
- Videoproiector,
- Laptop.

Sarcina de lucru- prezentată la videoproiector:

1. Studiați fișa de documentare pusă la dispoziție.
2. Discutați cu colegii de grupă 6 minute.
3. Propuneți câte 3 soluții pentru tema dată pe baza cărora elaborați soluția finală.
4. Alegeți un purtător de cuvânt pentru a prezenta ideile principale ale grupului vostru întregii clase.

Fișă de documentare
Degradarea cursurilor apelor curgătoare

Ce este degradarea?

Degradarea cursurilor de apă reprezintă alterarea calității și integrității ecologice a râurilor, fluviilor și a mediului înconjurător (maluri, albie). Aceasta se manifestă pe două planuri principale:

1. Degradarea Calității (Poluarea): Modificarea compoziției chimice, fizice sau biologice a apei.
2. Degradarea Structurală/Morfologică: Alterarea formei fizice a albiei și a peisajului adiacent (maluri).

Cauzele principale ale degradării:

Tipul de cauză	Descriere și sursă principală	Exemple de poluanți/Impact
1. Poluarea urbană	Apele uzate menajere (rezultate din gospodării) care nu sunt tratate corespunzător.	Agenți patogeni (bacterii, viruși), nutrienți (fosfați, nitrați din detergenți și dejecții), resturi solide (microplastic, gunoaie).
2. Poluarea industrială	Descărcările de ape uzate de la fabrici, uzine, mine sau platforme industriale.	Metale grele (mercur, plumb, cadmiu), compusi organici toxici (fenoli, solvenți), agenți termici (ape calde care modifică temperatura râului).
3. Poluarea agricolă (difuză)	Scurgerile de pe terenurile agricole, transportate de ploii în râuri. Este o poluare greu de controlat la o singură sursă.	Pesticide și ierbicide, îngrășăminte chimice (azotați și fosfați), care duc la fenomenul de eutrofizare (dezvoltarea excesivă a algelor).
4. Modificări morfologice	Intervențiile umane directe asupra albiei și malurilor râului.	Îndiguiuri și regularizări (uniformizarea cursului), extracția de agregate minerale (nisip și pietriș), construirea de baraje/microhidrocentrale.

Efectele degradării

Degradarea are consecințe severe asupra mediului și a omului:

- Efecte asupra ecosistemului:
 - distrugerea biodiversității: moartea peștilor și a altor organisme acvatice din cauza toxicității sau a lipsei de oxigen.
 - eutrofizarea: îmbogățirea apei cu nutrienți, care duce la înflorirea algelor, consumarea oxigenului din apă (asfixierea vieții acvatice) și mirosuri neplăcute.
 - fragmentarea habitatului: barajele blochează migrația peștilor (ex: sturionii) și modifică regimul natural de curgere a apei.
- Efecte asupra omului:

- sănătate: apele poluate devin impropriet pentru consum și irigații, riscând răspândirea bolilor hidrice (holeră, dizenterie) sau a contaminării chimice.
- economie: costuri mari cu tratarea apei poluate și pierderi în turism și pescuit.

Fișă de lucru:

Grupa.....	
Problema: Metode de prevenire a degradării apelor curgătoare.	
Soluția 1	
Soluția 2	
Soluția 3	
Soluția finală	

• Sugestii privind evaluarea

Evaluarea este faza finală a procesului didactic, prin care profesorul măsoară eficiența întregului proces instructiv-educativ. Obiectivul său principal este de a determina în ce măsură elevii au dobândit rezultatele învățării stabilite în Standardele de Pregătire Profesională (SPP).

Pe parcursul modulului se va aplica o evaluare formativă continuă, urmând ca la final să se realizeze o evaluare sumativă.

Ca instrumente de evaluare și autoevaluare, se pot utiliza: teste, probe practice, observarea sistematică a elevilor, proiectul și portofoliul, teme de lucru în clasă, autoevaluarea. Testele vor include itemi obiectivi, semiobiectivi și subiectivi.

Evaluarea rezultatelor învățării poate fi:

a. Continuă:

- instrumentele de evaluare pot fi în funcție de specificul temei, de modalitatea de evaluare și de stilurile individuale de învățare ale elevilor.
- va fi realizată de către profesor pe baza unor probe care se referă explicit la rezultatele învățării specificate în standardul de pregătire profesională.

b. Finală:

- realizată printr-o probă de evaluare sumativă la sfârșitul procesului instructiv-educativ și care informează asupra îndeplinirii criteriilor de realizare a rezultatelor învățării.

Sugerăm următoarele **instrumente de evaluare continuă**:

- Fișe de observație
- Fișe de lucru
- Fișe de autoevaluare/ interevaluare
- Eseul
- Referatul științific
- Proiectul
- Activități practice
- Teste docimologice
- Lucrări de laborator/ practice

Propunem următoarele **instrumente de evaluare finală**:

- Proiectul
- Studiul de caz
- Portofoliul
- Testele sumative

Se recomandă ca, la parcurgerea modulului să se utilizeze atât evaluarea de tip formativ cât și evaluarea de tip sumativ pentru verificarea atingerii rezultatelor învățării. Elevii vor fi evaluați în ceea ce privește atingerea rezultatelor învățării specifice în cadrul modulului.

Propunem câteva exemple de itemi pentru un test de evaluare.

Tema: Structura trofică a biocenozei

Rezultate ale învățării evaluate:

Cunostinte	Abilitati	Atitudini
1.1.7. Biocenoza	1.2.10. Analizarea structurii trofice a biocenozei	1.3.4. Aprecierea valorii estetice, recreative și a funcțiilor mediului înconjurător.

TEST DE EVALUARE

Numele și prenumele:

Clasa:

Data:

I. Pentru fiecare din cerințele de mai jos (1 - 5), scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului corect: (20 de puncte)

1. Structura trofică a biocenozei reprezintă rezultatul relațiilor interspecifice de:

- a. apărare;
- b. nutriție;
- c. reproducere;
- d. răspândire.

2. Dintr-un lanț trofic autotrof nu pot lipsi:

- a. consumatorii terțiari;
- b. consumatorii secundari;
- c. descompunători;
- d. producători.

3. Cerbul este:

- a. consumator primar;
- b. consumator secundar;
- c. descompunător;
- d. producător.

4. Categoria trofică a biocenozei în care sunt incluse organisme autotrofe este reprezentată de:

- a. consumatorii de ordinul 1
- b. consumatorii de ordinul 2
- c. descompunători
- d. producători primari

5. Nivelul trofic în care se încadrează un organism carnivor care consumă exclusiv iepuri (care sunt erbivori) este:

- a. consumator primar;
- b. consumator secundar;
- c. consumator terțiar;
- d. producător.

II. (24 de puncte)
II.1. Scrieți pe foaia de răspuns asocierile corecte dintre fiecare literă din coloana A, care reprezintă specia și cifra corespunzătoare din coloana B, care reprezintă categoria trofică din care face parte specia.

I. Specia	II. Categoria trofică
a. Măceș	1. Consumator fitofag
b. Hienă	2. Producător
a. Papagal	3. Descompunător
d. Ciupercă de câmp	4. Consumator zoofag
	5. Consumator fitofag și zoofag

(4 x 3 puncte = 12 puncte)

II.2. Scrieți pe foaia de răspuns asocierile corecte dintre fiecare cifră din coloana A, care reprezintă nivelurile piramidei trofice și litera corespunzătoare din coloana B, care reprezintă grupuri de organisme care fac parte din nivelurile piramidei.

A. Nivelurile piramidei trofice	B. Grupuri de organisme
1. Nivelul I	a. Consumatorii terțiari (carnivorele de vârf)
2. Nivelul II	b. Producătorii (plantele și algele)
3. Nivelul III	c. Consumatorii secundari
4. Nivelul IV	d. Descompunători
	e. Consumatorii primari (erbivorele)

(4 x 3 puncte = 12 puncte)

III. Cititi cu atentie enunturile (a, b, c, d) si notati in dreptul fiecaruia litera A, daca apreciati ca enuntul este adevarat sau litera F, daca apreciati ca enuntul este fals: (16 puncte)

-Toate organismele producătoare (autotrofe) dintr-un ecosistem folosesc exclusiv energia solară (fotosinteza) pentru a sintetiza materie organică.
-O rețea trofică este compusă din mai multe lanțuri trofice interconectate și suprapuse.
-Organismele care realizează fotosinteza (ex: plantele) au nutriție heterotrofă.
-Piramida trofică are la bază producătorii.

IV. Realizați un eseu cu titlul „Structura trofică a biocenozei”, după următoarea structură de idei: (30 de puncte)

- Definirea lanțului trofic.
- Enumerarea și descrierea categoriilor trofice indicând funcția lor în mediul înconjurător.
- Precizarea valorii recreative și estetice a producătorilor.
- Indicarea unui exemplu de lanț trofic.

Nota: Se acordă 10 puncte din oficiu.
Timpul de lucru este de 50 de minute.

BAREM DE EVALUARE ȘI DE NOTARE

I. 20 de puncte

1-b; 2-d; 3-a; 4-d; 5-a.

Pentru fiecare răspuns corect, se acordă câte 4 puncte (5 x 4 puncte = 20 de puncte)

Pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia, se acordă 0 puncte.

II. 24 de puncte

II.1. 12 puncte

a – 2; b – 4; c – 1; d – 3.

Pentru fiecare răspuns corect, se acordă câte 3 puncte (4 x 3 puncte = 12 puncte)

Pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia, se acordă 0 puncte.

II.2. 12 puncte

1 – b; 2 – d; 3 – c; 4 – a.

Pentru fiecare răspuns corect, se acordă câte 3 puncte (4 x 3 puncte = 12 puncte)

Pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia, se acordă 0 puncte.

III. 16 puncte

1 – A; 2 – A; 3 – F; 4 – A.

Pentru fiecare răspuns corect, se acordă câte 4 puncte (4 x 4 puncte = 16 puncte)

Pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia, se acordă 0 puncte.

IV. 30 de puncte

a. 5 puncte

Pentru definirea corectă și completă a lanțului trofic se acordă 5 puncte.

Pentru răspuns corect dar incomplet se acordă 2 puncte.

Pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia se acordă 0 puncte.

b. 15 puncte

Pentru enumerarea categoriilor trofice se acordă 3 puncte.

Pentru descrierea fiecărei categorii trofice se acordă câte 2 puncte (3 x 2 puncte = 6 puncte).

Pentru indicarea funcției categoriilor trofice în mediul înconjurător se acordă câte 2 puncte (3 x 2 puncte = 6 puncte).

Pentru răspuns corect dar incomplet se acordă 2 puncte.

Pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia se acordă 0 puncte.

c. 5 puncte

Pentru precizarea corectă a valorii recreative și estetice a producătorilor se acordă 5 puncte.

Pentru răspuns corect dar incomplet se acordă 2 puncte.

Pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia se acordă 0 puncte.

d. 5 puncte

Pentru indicarea corectă a oricărui exemplu de lanț trofic se acordă 5 puncte.

Pentru răspuns corect dar incomplet se acordă 2 puncte.

Pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia se acordă 0 puncte.

MODUL II: PRACTICI DE INVESTIGARE ECOLOGICĂ

• Notă introductivă

Modulul „Practici de investigare ecologică”, componentă a curriculumului pentru calificări profesionale din domeniul de pregătire profesională *Protecția mediului*, face parte din cultura de specialitate și cuprinde ore de pregătire teoretică de specialitate și pregătire practică de specialitate săptămânală prin laborator.

Modulul are alocat un număr de **90 ore/an**, conform planului de învățământ, din care:

- **30 ore/an** – pregătire teoretică de specialitate
- **60 ore/an** – laborator

Modulul „Practici de investigare ecologică” este centrat pe rezultate ale învățării și vizează dobândirea de cunoștințe, abilități și atitudini necesare angajării pe piața muncii în una din ocupațiile specificate în SPP-urile corespunzătoare calificărilor profesionale de nivel 4, din domeniul de pregătire profesională *Protecția mediului* sau în continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior.

La baza elaborării modulului „Practici de investigare ecologică” a stat Standardul de Pregătire Profesională, respectiv unitatea de rezultate ale învățării „Investigarea ecosistemelor”, ale cărei cunoștințe, abilități și atitudini definesc ceea ce trebuie să știe și să poată face un absolvent după finalizarea, evaluarea și promovarea modulului: recunoașterea diferitelor tipuri de ecosisteme, studierea factorilor abiotici, investigarea cantitativă a populațiilor biocenozelor, responsabilizarea pentru mediul înconjurător, etc.

• Structură modul

Corelarea dintre rezultatele învățării din SPP și conținuturile învățării

URÎ 2. INVESTIGAREA ECOSISTEMELOR			Conținuturile învățării
Rezultate ale învățării (codificate conform SPP)			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	
2.1.1. 2.1.2. 2.1.3. 2.1.4. 2.1.5. 2.1.6. 2.1.7. 2.1.8. 2.1.9. 2.1.10. 2.1.11. 2.1.12.	2.2.1. 2.2.2. 2.2.3. 2.2.4. 2.2.5. 2.2.6.	2.3.1. 2.3.2. 2.3.3. 2.3.4. 2.3.5. 2.3.6. 2.3.7. 2.3.8. 2.3.9. 2.3.10. 2.3.11.	Sistem ecologic: • Biotop (structura, limite de toleranță, factori limitanți) • Sisteme de monitorizare: prezentare posturi pluviometrice, posturi hidrometrice, stații meteorologice • Temperatura apei, aerului și solului • Umiditatea aerului și solului • Precipitații atmosferice • Biocenoza (nivel trofic, piramida trofică, lanțuri trofice, rețeaua trofică) Investigarea populațiilor biocenozelor: • Lista floro-faunistică, specii indicatoare • Frecvența • Abundența relativă • Dominanța numerică • Dominanța în biomasă

			• Indicele de semnificație ecologică • Indicele de afinitate cenotică La fiecare temă vor fi vizate și următoarele: • Reguli privind sănătatea și securitatea în muncă, specifice activităților realizate • Reguli AII specifice • Tipuri de accidente posibile • Măsuri de prim ajutor specifice • Identificarea riscurilor în muncă
--	--	--	--

• **Lista minimă de resurse materiale (echipamente, unelte și instrumente, machete, materii prime și materiale, documentații tehnice, economice, juridice etc.) necesare dobândirii rezultatelor învățării (existente în școală sau la operatorul economic):**

- calculator conectat la internet, videoproiector, filme didactice, softuri educationale
- flacoane pentru prelevarea probelor
- manual de specialitate

• Sugestii metodologice

Predarea conținuturilor din modulul „**Practici de investigare ecologică**” necesită o abordare integrată și flexibilă. Metodele didactice alese trebuie să fie adaptate atât obiectivelor specifice ale modulului, cât și particularităților individuale și nivelului de cunoștințe al fiecărui elev.

Structura flexibilă a modulului permite integrarea facilă a noilor mijloace și resurse didactice pe tot parcursul procesului educativ. Pregătirea este recomandat să se desfășoare în laboratoare, cabinete de specialitate (din școală sau de la partenerul economic), cu dotări conforme specificațiilor minime. Pregătirea practică are o importanță deosebită în atingerea rezultatelor învățării.

Cadrul didactic are libertatea de a decide asupra numărului de ore alocate fiecărei teme. Această decizie trebuie luată pe baza unei evaluări atente, ținând cont de resursele materiale disponibile, de nivelul inițial de cunoștințe al elevilor, de ritmul lor de asimilare a informațiilor și de relevanța temei în cadrul specializării.

Activitățile de învățare vizează:

- aplicarea metodelor centrate pe elev pentru a-i activa structurile cognitive și a-i exersa potențialul psiho-fizic. Scopul este transformarea elevului în coparticipant activ la propria instruire și educație.
- alternarea sistematică a activităților care solicită efortul individual (documentare din diverse surse, observație proprie, exerciții, fișe, experiment) cu cele care necesită efortul colectiv/de echipă (de exemplu: asalt de idei, mozaicul, jocul de rol, discuțiile Panel, explozia stelară, etc.).
- utilizarea metodelor care favorizează contactul nemijlocit cu realitatea (modele experimentale, observație/investigație dirijată, modelare).
- dezvoltarea competențelor de autoinstruire și documentare independentă (studiu de caz, metoda proiectului, referatul, utilizarea surselor digitale/biblioteci) pentru a asigura învățarea continuă.

Cadrul didactic are libertatea de a alege metodele, tehnicile și activitățile de învățare cele mai eficiente. Acestea trebuie să asigure o pregătire de bază solidă pentru dobândirea cunoștințelor, abilităților și atitudinilor specifice calificării de Nivel 4.

În selecția strategiilor didactice, este obligatoriu să se țină cont de diversitatea elevilor. Metodele de învățare vor fi adaptate pentru a răspunde celor trei stiluri principale de învățare:

- vizual;
- auditiv;
- practic (kinestezic).

Pentru a avea o eficiență maximă și a acoperi cele 3 tipuri de învățare propunem utilizarea următoarelor metode și mijloace de învățare:

- secvențe video și film;
- multimedia;
- brainstorming; lucrări/activități practice, joc de rol;
- teme și proiecte integrate, studiu de caz, dezbateri
- vizite de documentare;
- vizite de studiu.

Pentru a asigura o învățare eficientă, care centrează elevul și ține cont de stilurile individuale (inclusiv adaptarea pentru elevii cu CES), și pentru a garanta dobândirea cunoștințelor, abilităților și atitudinilor cerute de SPP, se recomandă următoarele strategii:

- implementarea unor tehnici de predare-învățare active, cum ar fi învățarea prin descoperire, problematizarea și învățarea prin cooperare.
- realizarea de proiecte și portofolii pentru a stimula aplicarea cunoștințelor și autoevaluarea.
- integrarea tehnologiei: utilizarea frecventă a calculatorului (TIC) în procesul didactic.
- parteneriat cu mediul de specialitate: organizarea de activități cu participarea directă a reprezentanților din domeniul protecției mediului (operatori economici).

Orele de teorie vor avea un caracter activ-participativ. Pentru a susține demersul didactic și a aplica metodele menționate anterior, se vor utiliza fișe de lucru și fișe de observație pe tot parcursul orelor. În cadrul orelor de laborator, elevii sunt încurajați să execute individual fiecare determinare experimentală. Această abordare asigură condițiile optime pentru formarea abilităților practice specifice calificării. După finalizarea activităților practice, fiecare elev va întocmi un referat propriu al lucrării. Acest referat poate fi utilizat de profesor ca instrument de evaluare curentă.

Propunem un exemplu de lucrare practică care este o metodă de învățare bazată pe aplicarea directă a cunoștințelor și presupune realizarea unor sarcini de către elevi, sub îndrumarea profesorului, cu scopul de a utiliza informațiile teoretice pentru formarea deprinderilor necesare în activitatea profesională. Aceasta se desfășoară în laboratorul tehnologic, iar elevii pot lucra individual sau în echipă.

Tema: Investigarea populațiilor biocenozelor -Frecvența. Abundența relativă

Rezultate ale învățării vizate:

Cunostinte	Abilitati	Atitudini
2.1.5. Lista floro-faunistică - Frecvența - Abundența relativă - Dominanța numerică - Dominanța în biomasă	2.2.3. Investigarea cantitativă a populațiilor biocenozelor	2.3.5. Respectarea timpului de lucru prevăzut în fișa de lucru

Mod de organizare a activității/a clasei: activitate pe grupe

Resurse materiale:

- fișă de documentare;
- fișă de lucru;
- tablă, markere/cretă;
- laptop, videoproector/tabla interactivă.

Durată: 20 de minute

Modalitatea de aplicarea metodei pentru conținutul ales:

Etape de lucru:

- profesorul formează grupe de câte doi elevi;
- împreună distribuie sarcinile și responsabilitățile elevilor;

- prezintă scopul lucrării practice, a etapelor ce urmează a fi parcurse, fișa de documentare cu titlul "Frecvența. Abundența" și fișa de lucru ce trebuie completată de elevi în timpul lucrării practice; toate aceste informații vor fi expuse (utilizând laptop și videoproiector/tablă interactivă).
- elevii studiază fișa de documentare, efectuează lucrarea practică respectând succesiunea logică a următorilor pași:
 - recunosc relațiile de calcul ale frecvenței și abundenței relative ale unui taxon (din fișa de documentare);
 - identifică specia/taxonul și numărul de indivizi din tabelul existent în fișa de lucru;
 - calculează frecvența speciilor prezente și abundența relativă a taxonilor.
- fiecare grupă de elevi completează fișa de lucru, prezintă modul în care a realizat sarcinile de lucru și scrie pe tablă rezultatele obținute;
- profesorul controlează activitatea elevilor pe tot parcursul activității și corectează eventualele greșeli ale elevilor;
- profesorul, împreună cu elevii, comentează rezultatele obținute la calcularea frecvenței speciilor prezente și abundenței relative a taxonilor din lista floristică ecosistemului supus investigării ecologice și evidențiază punctele tari și punctele slabe ale activității elevilor.

FIȘĂ DE DOCUMENTARE FRECVENȚA. ABUNDENȚA

Datele referitoare la o biocenoză, prezentate într-o formă elementară, se regăsesc în lista floro-faunistică. Această listă constă în denumirea taxonilor identificați în probe, în codurile și denumirea probelor în care au fost găsiți.

Unii dintre parametrii cantitativi importanți ai biocenozei sunt frecvența și abundența relativă.

Frecvența unui taxon reprezintă procentul probelor în care apare specia analizată din totalul probelor colectate în aceeași perioadă.

Relație de calcul: $F = p \cdot 100 / P, \%$

unde: p – numărul de probe în care apare specia analizată;

P – numărul total de probe colectate.

Abundența relativă a unui taxon exprimă procentul indivizilor sau al biomasei unei specii în raport cu numărul total de indivizi ori biomasa totală a tuturor speciilor dintr-o probă, dintr-un grup de probe sau din totalul probelor colectate la un moment dat.

Relație de calcul: $A = n \cdot 100 / N, \%$

unde: n – numărul de indivizi din specia dată/analizată;

N – numărul total de indivizi, ai tuturor speciilor prezente



FIȘĂ DE LUCRU

Nume elev:

Data:

Clasa:

Sarcini de lucru:

- Completați fișa de lucru!
- Lucrați în echipă!

În cadrul unei investigații ecologice, pentru ecosistemul unei culturi agricole s-a întocmit lista floristică din tabelul următor:

Nr.	Specia/taxonul	Număr indivizi
-----	----------------	----------------

crt.		Suprafața 1	Suprafața 2	Suprafața 3
1	Grâu	8	9	9
2	Mazăre	2	1	3
3	Soia	-	1	3
4	Armurariu	3	0	1
5	Coadă vulpii	1	1	-
6	Pir târâtor	4	3	2

1. Calculați frecvența speciilor prezente.

2. Calculați abundența relativă a taxonilor.

• Sugestii privind evaluarea

Evaluarea este faza finală a procesului didactic, prin care profesorul măsoară eficiența întregului proces instructiv-educativ. Obiectivul său principal este de a determina în ce măsură elevii au dobândit rezultatele învățării stabilite în Standardele de Pregătire Profesională (SPP).

Pe parcursul modului se va aplica o evaluare formativă continuă, urmând ca la final să se realizeze o evaluare sumativă.

Ca instrumente de evaluare și autoevaluare, se pot utiliza: teste, probe practice, observarea sistematică a elevilor, proiectul și portofoliul, teme de lucru în clasă, autoevaluarea. Testele vor include itemi obiectivi, semiobiectivi și subiectivi.

Evaluarea rezultatelor învățării poate fi:

a. Continuă:

- instrumentele de evaluare pot fi în funcție de specificul temei, de modalitatea de evaluare și de stilurile individuale de învățare ale elevilor.
- va fi realizată de către profesor pe baza unor probe care se referă explicit la rezultatele învățării specificate în standardul de pregătire profesională.

b. Finală:

- realizată printr-o probă de evaluare sumativă la sfârșitul procesului instructiv-educativ și care informează asupra îndeplinirii criteriilor de realizare a rezultatelor învățării.

Sugerăm următoarele **instrumente de evaluare continuă**:

- Fișe de observație
- Fișe de lucru
- Fișe de autoevaluare/ interevaluare
- Eseul

- Referatul științific
- Proiectul
- Activități practice
- Teste docimologice
- Lucrări de laborator/ practice

Propunem următoarele **instrumente de evaluare finală**:

- Proiectul
- Studiul de caz
- Portofoliul
- Testele sumative

Se recomandă ca, la parcurgerea modulului să se utilizeze atât evaluarea de tip formativ cât și evaluarea de tip sumativ pentru verificarea atingerii rezultatelor învățării. Elevii vor fi evaluați în ceea ce privește atingerea rezultatelor învățării specifice în cadrul modulului.

Exemplu de activitate de evaluare:

Tema: Investigarea populațiilor biocenozelor

Rezultate ale învățării vizate:

Cunostinte	Abilitati	Atitudini
2.1.5. Lista floro-faunistică - Frecvența - Abundența relativă - Dominanța numerică - Dominanța în biomasă	2.2.3. Investigarea cantitativă a populațiilor biocenozelor	2.3.4. Autonomie în interpretarea unor caracteristici ale populațiilor biocenozelor 2.3.5. Respectarea timpului de lucru prevăzut în fișa de lucru

Numele și prenumele elevului:

Data:

FIȘĂ DE EVALUARE

Toate subiectele sunt obligatorii.

Se acordă 10 puncte din oficiu.

Timp de lucru: 30 de minute

SUBIECTUL I

30 de puncte

A.

15 puncte

Pentru fiecare dintre cerințele de mai jos (1 – 3) scrieți, pe foaia cu răspunsuri, litera corespunzătoare răspunsului corect. Este corectă o singură variantă de răspuns.

1. Dominanța în biomasă se calculează prin raportarea:

- masei unui taxon la masa totală a indivizilor colectați în probă;
- masei totale a indivizilor colectați la masa unui taxon;
- masei unui taxon la masa totală a indivizilor colectați în două probe;
- masei totale a indivizilor colectați la masa totală a indivizilor existenți în comunitate.

2. Indicii biocenozei sunt parametrii:

- calitativi;
- cantitativi;
- de volum;
- instrumentali.

3. Abundența în biomasă are valori mari în cazul speciilor cu:

- a) metabolism foarte intens și viață lungă;
- b) metabolism puțin intens și viață mai lungă;
- c) metabolism foarte intens dar viață scurtă;
- d) metabolism puțin intens dar viață mai lungă.

B.

15 puncte

În coloana A sunt indicați **Indicii biocenozei**, iar în coloana B, **Procedeul de determinare/Scara** prin care se exprimă indicii respectivi. Scrieți pe foaia cu răspunsuri asocierile corecte dintre fiecare cifră din coloana A și litera corespunzătoare din coloana B.

A - Indicii biocenozei	B – Procedeul de determinare/Scara
1. Abundența relativă	a) Tischler
2. Frecvența	b) Jaccard
3. Constanța	c) Braun-Blanquet
	d) Raunkiaer

SUBIECTUL al II-lea

30 de puncte

Scrieți, pe foaia cu răspunsuri, informația corectă care completează spațiile libere:

- a) Dominanța taxonilor(1)..... se apreciază utilizându-se o scară cu 5 trepte.
- b) Abundența suferă fluctuații în(2)..... și spațiu.
- c) Frecvența speciilor este influențată de densitatea și distribuția(3)..... a indivizilor.
- d) În fitocenologie este larg utilizată(4)..... Braun-Blanquet.
- e) Constanța se referă la prezența unei(5)..... în una sau mai multe probe sau biocenoze.

SUBIECTUL al III-lea

30 de puncte

În cadrul unei investigații ecologice, pentru ecosistemul unei culturi agricole s-a întocmit următoarea listă floristică. Calculați dominanța în biomasă a speciilor fitocenozei utilizând datele din tabelul de mai jos.

Nr. crt.	Specia/taxonul	Masa, g
1	Grâu	2500
2	Mazăre	160
3	Soia	120
4	Armurariu	80
5	Coadă vulpii	110
6	Pir târător	1100

BAREM DE EVALUARE ȘI DE NOTARE

- Se punctează oricare alte modalități de rezolvare corectă a cerințelor.
- Nu se acordă punctaje intermediare, altele decât cele precizate explicit prin barem.
- Se acordă 10 puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea punctajului total acordat la 10.

SUBIECTUL I

30 de puncte

A. 15 puncte (3x5 puncte)

1-a, 2-b, 3-d

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 5 puncte.

Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

B. 15 puncte (3x5 puncte)

1-c, 2-d, 3-a

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 5 puncte.

Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

SUBIECTUL al II-lea

30 de puncte

Informația corectă care completează spațiile libere (5x6 puncte):

- (1) – vegetali
- (2) – timp
- (3) – spațială
- (4) – scara
- (5) – specii

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 6 puncte.

Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

SUBIECTUL al III-lea

30 de puncte

scrierea corectă a formulei de calcul: $G = 100 \cdot m/M$

6 puncte

Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte

înlocuirea corectă a valorilor numerice în formulă (6x2 puncte)

12 puncte

Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte

calcularea corectă a dominanței în biomasă (6x2 puncte):

12 puncte

- $G_g = 61,42\%$
- $G_m = 3,93\%$
- $G_s = 2,94\%$
- $G_a = 1,96\%$
- $G_{cv} = 2,70\%$
- $G_{pt} = 27,02\%$

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte.

Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte

MODUL III. BAZELE HIDROGRAFIEI

• Notă introductivă

Modulul „**Bazele hidrografiei**”, componentă a curriculumului pentru calificări profesionale din domeniul de pregătire profesională *Protecția mediului*, face parte din cultura de specialitate și cuprinde ore de pregătire teoretică de specialitate și pregătire practică de specialitate săptămânală prin laborator.

Modulul are alocat un număr de **60 ore/an**, conform planului de învățământ, din care:

- **30 ore/an** – pregătire teoretică de specialitate
- **30 ore/an** – laborator

Modulul „**Bazele hidrografiei**”, este centrat pe rezultate ale învățării și vizează dobândirea de cunoștințe, abilități și atitudini necesare angajării pe piața muncii în una din ocupațiile specificate în SPP-urile corespunzătoare calificărilor profesionale de nivel 4, din domeniul de pregătire profesională *Protecția mediului* sau în continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior.

La baza elaborării modului „**Bazele hidrografiei**” a stat unitatea de rezultate ale învățării „**Caracterizarea bazinelor hidrografice**”, ale cărei cunoștințe, abilități și atitudini definesc ceea ce trebuie să știe și să poată face un absolvent după finalizarea, evaluarea și promovarea modului: schițarea circuitului apei în natură, calcularea bilanțului apei în natură și a deficitului de umiditate, caracterizarea văilor și albiilor râurilor, determinarea mișcării apei în râuri, determinarea caracteristicilor geometrice și fizico-geometrice ale bazinelor râurilor etc.

• Structură modul

Corelarea dintre rezultatele învățării din SPP și conținuturile învățării

URÎ 3. CARACTERIZAREA BAZINELOR HIDROGRAFICE			Conținuturile învățării
Rezultate ale învățării (codificate conform SPP)			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	
3.1.1. 3.1.2. 3.1.3.	3.2.1. 3.2.2. 3.2.3. 3.2.4. 3.2.5. 3.2.6.	3.3.1. 3.3.3. 3.3.4.	Cerințe referitoare la: - Circuitul apei în natură (circuitul mare, circuitul scurt principal, circuitul scurt secundar) - Bilanțul apei în natură - Regimul termic al aerului și al solului - Evaporația efectivă (măsurată) și potențială (calculată) - Precipitațiile atmosferice: echivalentul în apă al zăpezii, densitatea zăpezii - Deficitul de umiditate
3.1.4. 3.1.5.	3.2.7. 3.2.8. 3.2.9.	3.3.5. 3.3.7.	Elementele râurilor: - izvor - gură de vărsare - lungimea râului - forma în plan a râului - profilul longitudinal

			Clasificarea rețelelor hidrografice în funcție de: - permanența scurgerii - mărimea debitelor de apă - trăsăturile de regim - caracteristicile sistemelor componente
3.1.6.	3.2.10.	3.3.5. 3.3.7.	Caracterizarea văilor și albiilor – profilul transversal al râurilor
3.1.7.	3.2.11.	3.3.5. 3.3.7.	Analiza mișcării apei în râuri: - viteza medie - viteza punctuală - viteza maximă - debitul de apă și debitul solid - propagarea debitelor în albie
3.1.8.	3.2.12.	3.3.5. 3.3.7.	Elementele bazinelor hidrografice: - liniile de cumpănă a apelor - limitele bazinului hidrografic
3.1.9.	3.2.13. 3.2.14. 3.2.15.	3.3.7.	Determinarea caracteristicilor geometrice ale bazinului: - Suprafata bazinului - Forma bazinului – coeficienti de formă - Altitudinea medie a bazinului - Panta medie a bazinului - calcul - Coeficienți de formă ai bazinului.
3.1.10.	3.2.16. 3.2.17. 3.2.18.	3.3.7.	Caracteristicile fizico-geografice ale bazinului hidrografic: - poziția fizico-geografică - structura geologică - solul - relieful - factorii climatici principali - vegetația - coeficientul de împădurire - calcul - lacurile și mlaștinile din bazin - coeficientul de urbanizare - calcul
3.1.11.	3.2.19.	3.3.2. 3.3.6. 3.3.8. 3.3.9.	Procesul de formare a scurgerii apei: - debit specific - stratul scurs - coeficientul modul al scurgerii - hidrograful

• **Lista minimă de resurse materiale (echipamente, unelte și instrumente, machete, materii prime și materiale, documentații tehnice, economice, juridice etc.) necesare dobândirii rezultatelor învățării (existente în școală sau la operatorul economic):**

- ✓ cabinet desen, hărți, planimetru, rigle, creioane colorate

• **Sugestii metodologice**

Predarea conținuturilor din modulul „**Bazele hidrografiei**” necesită o abordare integrată și flexibilă. Metodele didactice alese trebuie să fie adaptate atât obiectivelor specifice ale modulului, cât și particularităților individuale și nivelului de cunoștințe al fiecărui elev.

Structura flexibilă a modulului permite integrarea facilă a noilor mijloace și resurse didactice pe tot parcursul procesului educativ. Pregătirea este recomandat să se desfășoare în laboratoare, cabinete de specialitate sau ateliere de instruire practică (din școală sau de la partenerul economic), cu dotări

conforme specificațiilor minime. Pregătirea practică are o importanță deosebită în atingerea rezultatelor învățării.

Cadrul didactic are libertatea de a decide asupra numărului de ore alocate fiecărei teme. Această decizie trebuie luată pe baza unei evaluări atente, ținând cont de resursele materiale disponibile, de nivelul inițial de cunoștințe al elevilor, de ritmul lor de asimilare a informațiilor și de relevanța temei în cadrul specializării.

Activitățile de învățare vizează:

- aplicarea metodelor centrate pe elev pentru a-i activa structurile cognitive și a-i exersa potențialul psiho-fizic. Scopul este transformarea elevului în coparticipant activ la propria instruire și educație.
- alternarea sistematică a activităților care solicită efortul individual (documentare din diverse surse, observație proprie, exerciții, fișe, experiment) cu cele care necesită efortul colectiv/de echipă (de exemplu: asalt de idei, mozaicul, jocul de rol, discuțiile Panel, explozia stelară, etc.).
- utilizarea metodelor care favorizează contactul nemijlocit cu realitatea (modele experimentale, observație/investigație dirijată, modelare).
- dezvoltarea competențelor de autoinstruire și documentare independentă (studiu de caz, metoda proiectului, referatul, utilizarea surselor digitale/biblioteci) pentru a asigura învățarea continuă.

Cadrul didactic are libertatea de a alege metodele, tehnicile și activitățile de învățare cele mai eficiente. Acestea trebuie să asigure o pregătire de bază solidă pentru dobândirea cunoștințelor, abilităților și atitudinilor specifice calificării de Nivel 4.

În selecția strategiilor didactice, este obligatoriu să se țină cont de diversitatea elevilor. Metodele de învățare vor fi adaptate pentru a răspunde celor trei stiluri principale de învățare:

- vizual;
- auditiv;
- practic (kinestezic).

Pentru a avea o eficiență maximă și a acoperi cele 3 tipuri de învățare propunem utilizarea următoarelor activități de învățare:

- video și film;
- multimedia;
- brainstorming; lucrări/activități practice, joc de rol;
- teme și proiecte integrate, studiu de caz, dezbateri
- vizite de documentare;
- vizite de studiu.

Pentru a asigura o învățare eficientă, care centrează elevul și ține cont de stilurile individuale (inclusiv adaptarea pentru elevii cu CES), și pentru a garanta dobândirea cunoștințelor, abilităților și atitudinilor cerute de SPP, se recomandă următoarele strategii:

- implementarea unor tehnici de predare-învățare active, cum ar fi învățarea prin descoperire, problematizarea și învățarea prin cooperare.
- realizarea de proiecte și portofolii pentru a stimula aplicarea cunoștințelor și autoevaluarea.
- integrarea tehnologiei: utilizarea frecventă a calculatorului (TIC) în procesul didactic.
- parteneriat cu mediul de specialitate: organizarea de activități cu participarea directă a reprezentanților din domeniul protecției mediului (operatori economici).

Orele de teorie vor avea un caracter activ-participativ. Pentru a susține demersul didactic și a aplica metodele menționate anterior, se vor utiliza fișe de lucru și fișe de observație pe tot parcursul orelor. În cadrul orelor de laborator, elevii sunt încurajați să execute individual fiecare determinare experimentală. Această abordare asigură condițiile optime pentru formarea abilităților practice specifice calificării. După finalizarea activităților practice, fiecare elev va întocmi un referat propriu al lucrării. Acest referat poate fi utilizat de profesor ca instrument de evaluare curentă. După finalizarea activităților practice, fiecare elev va întocmi un referat propriu al lucrării. Acest referat poate fi utilizat de profesor ca instrument de evaluare curentă.

În alegerea metodelor și tehnicilor de predare, profesorul are libertatea de a le adapta în funcție de caracteristicile clasei și de nevoile individuale ale elevilor, pe baza cunoașterii acestora.

De exemplu, pentru o oră de laborator, se poate realiza un **studiu de caz**. Studiul de caz este o metodă de cercetare și de învățare activă, ce constă în analiza unor situații tipice, reale sau imaginare, cu scopul desprinderii unor concluzii.

Această metodă modernă de predare-învățare-evaluare poate fi folosită în cadrul orelor de laborator tehnologic, față în față.

Cazul ales trebuie să fie centrat pe obiective clare, reprezentativ pentru tema, să aibă valoare instructivă și caracter stimulator.

Tema studiului de caz: Caracterizarea văii și albiei râului Prut

Durata: 50 de minute

Rezultate ale învățării vizate

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
3.1.6. Caracterizarea văilor și albiilor	3.2.10. Desenarea profilului transversal al râurilor	3.3.5. Aprecierea corectă a importanței bazinelor hidrografice

Mod de organizare a activității: se lucrează pe grupe, fiecare grupă prezentând concluziile.

Resurse materiale:

Pentru rezolvarea cerințelor elevii pot folosi, în afara fișei de documentare orice sursă de informații pusă la dispoziția lor de către profesor (hărți, planșe, internet, etc.).

Modalitatea de aplicare a metodei pentru conținutul ales:

Elevii vor studia bazinul hidrografic al râului Prut, vor identifica și prezenta atât caracteristicile bazinului râului Prut cât și soluții de micșorare a impactului modificărilor antropice asupra cursului râului. Rezultatul studiului va fi prezentat cu argumentele adecvate în fața clasei. Ceilalți elevi vor pune întrebări pentru edificare, sub supravegherea profesorului.

Sarcini de lucru:

1. Analizați fișa de documentare și sursele de informații puse la dispoziție (planșe, hărți, internet).
2. Caracterizați tipul/forma văii.
3. Descrieți forma albiei.
4. Enumerați procesele geomorfologice active.
5. Precizați 4 modificări antropice.
6. Precizați importanța bazinului hidrografic al acestui râu.
7. Prezentați soluții de micșorare a impactului modificărilor antropice asupra cursului râului Prut.

FIȘĂ DE DOCUMENTARE

Râurile sunt peste tot în jurul nostru. Ele sapă pământul, formează văi, aduc viață și apă. Văile și albiile sunt locuri unde curge râul și formele pe care le lasă în timp. Aceste zone sunt sensibile și trebuie protejate, pentru că sunt esențiale pentru oameni și natură.

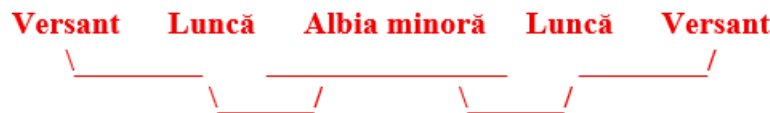
Valea este un loc mai jos între dealuri sau munți, prin care curge un râu.

Albia este locul exact prin care curge râul. Poate fi:

- albie minoră: unde curge râul de obicei;
- albie majoră: locul care se poate inunda când râul crește;
- versanții sunt pantele care formează marginile văii;
- terasele sunt zone mai înalte în vale, formate de râuri în timp;

Un profil transversal al râului este un desen simplu, văzut „din lateral”, care arată cum arată valea și râul dintr-o parte.

Exemplu:



- Luncile: partea joasă pe marginea râului (albie majoră);
- Albia minoră: unde curge apa;
- Versanții: pantele care delimitează valea

Bazinele hidrografice sunt importante pentru că:

- ne dau apă potabilă;
- ajută la agricultură și industrie;
- sunt locuri unde trăiesc multe plante și animale;
- ajută la protejarea împotriva inundațiilor.

Cum protejăm râurile și natura?

- Nu aruncăm deșeuri în apă sau pe maluri
- Participăm la campanii de ecologizare
- Semnalăm autorităților dacă vedem poluare sau gunoaie
- Respectăm legile legate de protecția mediului

Prezentarea cazului: Râul Prut izvorăște din Carpații Maramureșului (Ucraina), la o altitudine de aproximativ 1.600 m, și se varsă în Dunăre, la est de Galați. Are o lungime totală de aproximativ 953 km. Afluenții principali ai râului Prut sunt râurile Ceremuș, Racovăț, Jijia, Elan. Formează granița României cu Republica Moldova și parțial cu Ucraina. Pe râul Prut există o amenajare hidroenergetică realizată împreună cu Republica Moldova. Râul Prut traversează zone de munte, de deal și de câmpie.

Răspuns:

1. Tipul și forma văii râului Prut

- **Tipul văii:** Vale fluvială, modelată predominant prin procese fluviale.
- **Forma văii:**
 - În sectorul montan (Carpații Orientali): vale îngustă, în formă de **V**, versanți abrupti, albie îngustă, eroziune verticală dominantă.
 - În zona dealurilor Moldovei: vale mai largă, cu luncă dezvoltată și terase.
 - În sectorul de câmpie (zona Moldovei de Sud și Prutul inferior): vale foarte largă, cu luncă inundabilă, meandre și bălți, eroziune laterală puternică, formă de **U larg**.

2. Forma albiei

- Albia este **sinuoasă și meandriformă**, mai ales în sectorul inferior.
- Lățimea și adâncimea albiei cresc în aval.
- Prezența **pragurilor, meandrelor, ostroavelor** și porțiunilor cu sedimentări.
- Albia majoră este largă și periodic inundabilă, mai ales în zona joasă de câmpie.

3. Procese geomorfologice active

- **Eroziunea verticală** în sectorul montan, reducând profilul longitudinal.
- **Eroziune laterală** în sectoarele de deal și câmpie → apariția meandrelor.
- **Aluvierea și sedimentarea** în aval → formarea de lunci, grinduri și ostroave.
- **Procese de colmatare a lacurilor naturale** din lunca joasă.
- **Inundații periodice**, cu impact asupra terenurilor agricole și a așezărilor.
- **Prăbușiri și alunecări pe versanți**, în special în zona colinară.

4. Modificări antropice asupra râului Prut

- **Regularizarea albiei și îndiguiri** în sectorul inferior.
- **Amenajări hidrotehnice** – baraje și lacuri de acumulare (ex.: Lacul Stânca-Costești).
- **Exploatarea agregatelor minerale (nisip, pietriș)**, ducând la destabilizarea albiei.
- **Agricultură intensivă și defrișări**, generând eroziune și colmatare.

- **Poluare** provenită din:
 - ape uzate menajere și industriale
 - pesticide, îngrășăminte chimice
 - gropi de gunoi necontrolate
- **Construcții în zona luncii inundabile**, crescând riscul de pagube în caz de viitură.

5. **Importanța bazinului hidrografic al Prutului**

- **Resursă de apă** pentru localități, industrie și agricultură.
- **Rol strategic și geopolitic** – este frontieră între România și Republica Moldova.
- **Potencial hidroenergetic** – prin lacurile de acumulare.
- **Habitat ecologic** – zone umede, biodiversitate ridicată (faună acvatică și avifaună).
- **Rol economic și recreativ** – pescuit, turism, irigații.
- **Coridor natural de migrație și conectivitate ecologică.**

6. **Soluții pentru reducerea impactului modificărilor antropice**

a) **Soluții ecologice și de conservare**

- Reîmpăduriri și perdele forestiere pe versanți și pe maluri.
- Conservarea și restaurarea zonelor umede și a luncilor inundabile.
- Crearea de **zone tampon fără pesticide** în proximitatea malurilor.
- Stoparea exploatărilor necontrolate de agregate minerale.

b) **Soluții tehnice și legislative**

- Stații moderne de epurare pentru toate aglomerările urbane din bazin.
- Monitorizarea calității apei și amenzi pentru poluatori.
- Modernizarea digurilor și a sistemelor de protecție împotriva inundațiilor.
- Urbanizarea controlată – interdicții stricte în lunca majoră.

c) **Soluții educaționale și comunitare**

- Campanii de conștientizare privind protejarea resurselor de apă.
- Implicarea comunităților în proiecte de ecologizare și monitorizare.
- Promovarea agriculturii sustenabile (ecologice).

• **Sugestii privind evaluarea**

Evaluarea este faza finală a procesului didactic, prin care profesorul măsoară eficiența întregului proces instructiv-educativ. Obiectivul său principal este de a determina în ce măsură elevii au dobândit rezultatele învățării stabilite în Standardele de Pregătire Profesională (SPP).

Pe parcursul modulului se va aplica o evaluare formativă continuă, urmând ca la final să se realizeze o evaluare sumativă.

Ca instrumente de evaluare și autoevaluare, se pot utiliza: teste, probe practice, observarea sistematică a elevilor, proiectul și portofoliul, teme de lucru în clasă, autoevaluarea. Testele vor include itemi obiectivi, semiobiectivi și subiectivi.

Evaluarea rezultatelor învățării poate fi:

a. **Continuă:**

- instrumentele de evaluare pot fi în funcție de specificul temei, de modalitatea de evaluare și de stilurile individuale de învățare ale elevilor.
- va fi realizată de către profesor pe baza unor probe care se referă explicit la rezultatele învățării specificate în standardul de pregătire profesională.

b. **Finală:**

- realizată printr-o probă de evaluare sumativă la sfârșitul procesului instructiv-educativ și care informează asupra îndeplinirii criteriilor de realizare a rezultatelor învățării.

Sugerăm următoarele **instrumente de evaluare continuă**:

- Fișe de observație
- Fișe de lucru
- Fișe de autoevaluare/ interevaluare
- Eseul

- Referatul științific
- Proiectul
- Activități practice
- Teste docimologice
- Lucrări de laborator/ practice

Propunem următoarele **instrumente de evaluare finală**:

- Proiectul
- Studiul de caz
- Portofoliul
- Testele sumative

Se recomandă ca, la parcurgerea modulului să se utilizeze atât evaluarea de tip formativ cât și evaluarea de tip sumativ pentru verificarea atingerii rezultatelor învățării. Elevii vor fi evaluați în ceea ce privește atingerea rezultatelor învățării specifice în cadrul modulului.

Exemplu de activitate de evaluare: lucrare practică.

Tema: Determinați viteza de curgere a apei și viteza medie de curgere a apei unui râu

Timp de lucru: 50 de minute

Rezultate ale învățării vizate:

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
3.1.7. Mișcarea apei în râuri: - viteza medie - viteza punctuală - viteza maximă - debitul de apă - propagarea debitelor în albie	3.2.11. Desenarea diagramei variației vitezei apei pe verticală	3.3.5. Aprecierea corectă a importanței bazinelor hidrografice 3.3.7. Conștientizarea importanței caracteristicilor fizico-chimice ale bazinului apelor de suprafață

Sarcini de lucru:

1. Identificarea materialelor necesare efectuării lucrării practice.
2. Pregătirea aparaturii necesare realizării lucrării practice.
3. Executarea lucrării practice: determinarea vitezei de curgere a apei și vitezei medie de curgere a apei unui râu.
4. Cronometrarea timpului în care obiectul plutitor ușor parcurge distanța delimitată.
5. Notarea valorilor timpului cronometrat în tabelul de mai jos.
6. Calcularea vitezei de curgere a apei și vitezei medie de curgere a apei și notarea valorilor obținute în tabelul de mai jos.

Nr. crt.	Punct de măsurare	Distanța (m)	Timp (s)	Viteza de curgere a apei (m/s)	Viteza medie de curgere a apei (m/s)	Observații
1	Lângă mal stâng	5				
2	Mijloc	5				
3	Centru	5				

7. Reprezentarea grafică pe hârtie milimetrică a diagramei variației vitezei apei pe verticală (sau transversală)
8. Respectarea normelor de securitate și sănătate în muncă, apărare împotriva incendiilor și protecția mediului la locul de muncă

Grila de evaluare

Criterii de evaluare	Punctaj	Indicatori de evaluare	Punctaj pe indicator
1. Primirea și planificarea sarcinii de lucru	35 de puncte	1.1. Identificarea materialelor necesare efectuării lucrării practice	15 puncte
		1.2. Organizarea locului de muncă	15 puncte
		1.3. Colaborarea cu membrii echipei de lucru pentru îndeplinirea sarcinilor la locul de muncă (împărțirea sarcinilor de lucru)	5 puncte
2. Realizarea sarcinii de lucru	50 de puncte	2.1. Pregătirea aparaturii necesare realizării lucrării practice	5 puncte
		2.2. Executarea lucrării practice: determinarea vitezei de curgere a apei și vitezei medii de curgere a apei unui râu.	15 puncte
		2.3. Cronometrarea timpului în care obiectul plutitor ușor parcurge distanța delimitată	5 puncte
		2.4. Notarea valorilor timpului cronometrat în tabel	5 puncte
		2.5. Calcularea vitezei de curgere a apei și vitezei medii de curgere a apei și notarea valorilor obținute în tabel	5 puncte
		2.6. Reprezentarea grafică pe hârtie milimetrică a diagramei variației vitezei apei pe verticală (sau transversală)	5 puncte
		2.7. Respectarea instrucțiunilor de securitate și sănătate în muncă și protecția mediului specifice lucrării	10 puncte
3. Prezentarea sarcinii de lucru și interpretarea rezultatelor	15 puncte	3.1. Prezentarea modului de lucru și a rezultatelor obținute	5 puncte
		3.2. Interpretarea grafică a variației vitezei apei pe verticală	5 puncte
		3.3. Utilizarea limbajului de specialitate în prezentarea sarcinii de lucru.	5 puncte