



Ministerul Educației, Culturii și Cercetării al Republicii Moldova

Colegiul de Ecologie din Chișinău



Curriculum disciplinar

F.02.O.0 11 Hidrobiologie

Specialitatea

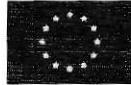
83110 Piscicultura și acvacultura

Calificarea

Tehnician -piscicoltor

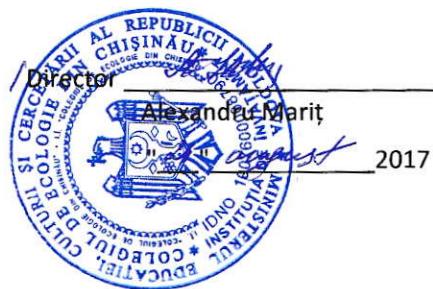
Chișinău, 2017

Curriculumul a fost elaborat în cadrul Proiectului EuropeAid/133700/C/SER/MD/12
"Asistență tehnică pentru domeniul învățământ și formare profesională
în Republica Moldova",
implementat cu suportul financiar al Uniunii Europene



Aprobat de:

Consiliul Profesoral al Colegiului de Ecologie.



Autori:

1. Šarapanovscaia Svetlana, magistru, profesor de științe geografice și biologice, grad didactic I,
Colegiul de Ecologie
2. Croitoru Ion, profesor de biologie, Colegiul de Ecologie

Recenzenți:

1. Usatii Marin, dr. hab., prof. universitar, Institutul de Zoologie al ASM
2. Crepis Oleg, dr., conf. cercetator, Institutul de Zoologie al ASM

Cuprins

I. Preliminarii -----	-4
II. Motivația, utilitatea disciplinei pentru dezvoltarea profesională -----	4
III. Competențele profesionale specifice disciplinei -----	4
IV. Administrarea disciplinei -----	5
V. Unitățile de învățare -----	5
VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare -----	7
VII. Studiul individual ghidat de profesor -----	7
VIII. Lucrările practice recomandate -----	9
IX. Sugestii metodologice -----	9
X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale -----	10
XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studiu -----	11
XII. Resurse didactice recomandate elevilor -----	-11

I. Preliminarii

Cursul Hidrobiologia reprezintă o direcție științifică din domeniile de științe biologice, geografice, chimice, tehnice. Cursul realizează o prezentare de ansamblu a structurii comunităților de organisme acvatice și a relațiilor dintre acestea și mediul acvatic. Noțiunea de hidrobiont este definită din punct de vedere al adaptării speciilor acvatice în comparație cu cele din mediul terestru; Definirea limnologiei, potamologiei, freatologiei, și oceanologiei ca discipline integrate în hidrobiologie prezintă orizontul largit al acestei discipline. Obiectul hidrobiologiei îl constituie diversitatea specifică, structura cantitativă, starea mediului de trai și rolul grupărilor ecologice de hidrobionți (plancton, necton, bentos și.a.) în funcționarea ecosistemelor acvatice marine și continentale. Cunoștințele și aptitudinile obținute în cadrul cursului respectiv contribuie la formarea cadrelor competente în domeniul monitoringului și managementul durabil a ecosistemelor acvatice.

II. Motivația, utilitatea disciplinei pentru dezvoltarea profesională

Hidrobiologia este o ramură a științei care se ocupă cu studiul structurii, repartizării și legităților interacțiunii organismelor acvatice (hidrobionți) între ele și cu factorii abiotici (hidrologice, hidrochimice).

În timpul studierii acestei discipline, elevii dobândesc cunoștințe teoretice și practice necesare desfășurării activității lor curente, își îmbunătățesc capacitatele existente, acestea contribuind la formarea profesională.

Fiind parte a grupului disciplinelor fundamentale „cursul” Hidrobiologia” va contribui la acumularea de către elevi a cunoștințelor avansate și a informației necesare pentru asimilarea cunoștințelor în domeniul de formare profesională.

Disciplina dată are ca scop să explice un sir de noțiuni, concepte, să realizeze sarcini individuale de studiu specifice domeniul piscicol.

III. Competențele profesionale specifice disciplinei

Competențele profesionale ale viitorului absolvent evidențiază capacitatea de a integra cunoștințe teoretice cu deprinderile practice în realizarea activității profesionale și a obține performanțe descrise în calificarea profesională. Competența profesională reprezintă capacitatea de a aplica, a transfera și a combina cunoștințe și deprinderi în situații și medii de muncă diverse, pentru a realiza activitățile cerute la locul de muncă, la nivelul calitativ specificat în standardul ocupațional.

Astfel disciplina „Hidrobiologia”, formează următoarele competențe profesionale specifice:

CS1. Dezvoltarea teoretică, metodologică și practică specifice disciplinei, utilizarea adecvată a limbajului specific în comunicarea cu medii profesionale diferite.

CS2. Dezvoltarea cunoștințelor referitoare la particularitățile vieții în mediul acvatic și a modului de convietuire dintre diferențele categorii de organisme acvatice. Însușirea unor aspecte teoretice și practice legate de transformările mediului acvatic datorate activităților umane.

CS3. Însușirea principalelor noțiuni de hidrobiologie (factorii de mediu proprii mediului acvatic, aspecte adaptative ale diferențelor particularități morfologice, fizioleice și ecologice proprii organismelor acvatice).

CS4. Înțelegerea fenomenelor complexe care au loc în bazinile acvatice, a cauzalității și interdependenței acestor fenomene, precum și sensul evoluției lor.

CS5. Cunoașterea de a aplica diferențe metode de evaluare a stării ecologie a ecosistemelor acvatice continentale.

IV. Administrarea disciplinei

Codul disciplinei	Denumirea disciplinei	Semestrul	Numărul de ore				Modalitatea de evaluare	Numărul de credite		
			Total	Contact direct		Lucrul individual				
				Prelegeri	Practică/Seminar					
F.02.O.0 11	Hidrobiologia	II	60	20	10	30	Examen	2		

V. Unitățile de învățare

Unități de competență	Unități de conținut
1 Noțiuni introductive: hidrosfera, categorii de ecosisteme acvatice, direcții de studiu ale hidrobiologiei	
UC1. Dezvoltarea teoretică, metodologică și practică specifice disciplinei, utilizarea adecvată a limbajului specific în comunicarea cu medii profesionale diferite.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Istoria formării hidrobiologiei ca știință, determinarea acestei științe. 2. Obiectul specific, metodele hidrobiologiei. 3. Problemele teoretice și practice ale hidrobiologie. Legătura ei cu alte științe. Disciplinile comune și noțiunile hidrobiologiei.
2. Apa ca mediu de viață – proprietățile fizice și chimice ale apei pure	
UC2. Însușirea principalelor noțiuni de hidrobiologie (factorii de mediu proprii mediului acvatic, aspecte adaptative ale diferitelor particularități morfologice, fiziologice și ecologice proprii organismelor acvatice).	<ol style="list-style-type: none"> 1. Apa ca factor de mediu limitativ indispensabil vieții. Principalele proprietăți fizico-chimice ale apei și rolul lor asupra populației acvatice 2. Sursele de poluare - impurificarea cu cantități mari de substanțe chimice. Reducerea impactului negativ al activităților asupra ecosistemelor acvatice 3. Proprietățile fizice: mirosurile, gustul, culoarea, suspensiile, transparența, turbiditatea, viteza, presiunea hidrostatică, temperatura ca factor reglator al activității hidrobionților. 4. Proprietățile chimice ale apei. Regimul gazos. Oxigenul dizolvat și bioxidul de carbon. Particularitățile respirației hidrobionților în apă. 5. Ionii principali, nutrienții, substanțele organice, microelementele, izotopii. Salinitatea ca factor ce influențează asupra

	răspândirii hidrobionților. Adaptarea hidrobionților la schimbarea salinității.
3.Comunitățile acvatice: clasificare, caracterizare, adaptări	
UC3. Dezvoltarea cunoștințelor referitoare la particularitățile vieții în mediul acvatic și a modului de conviețuire dintre diferitele categorii de organisme acvatice.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Structura spațială a comunităților de hidrobionți. 2. Pelagialul și bentalul. 3. Pleustonul, neustonul 4. Planctonul și nectonul. 5. Bentosul, perifitonul și sestonul.
4. Ecosisteme acvatice. Structura și funcționarea lor	
UC4. Însușirea principalelor noțiuni de hidrobiologie (factorii de mediu proprii mediului acvatic, aspecte adaptative ale diferitelor particularități morfologice, fiziologice și ecologice proprii organismelor acvatice).	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ecosisteme lotice: caracteristici de biotop; caracteristici biocenotice 2. Continuum lotic; circuitul materiei și fluxul de energie; natura cvadridimensională 3. Mediul hiporeic 4. Izvoarele – particularități ecologice. Zonarea ecologică a apelor curgătoare 5. Ecosisteme lacustre: caracteristici de biotop; caracteristici biocenotice; circuitul materiei și fluxul de energie 6. Bălțile – particularități ecologice 7. Ecosisteme acvatice continentale cu apă stătătoare 8. Lacuri, bălți, mlaștini: definiție, criterii de clasificare, origine, evoluție, succesiune 9. Iazuri, eleștee, lacuri de acumulare și de baraj.
5.Poluarea și protecția ecosistemelor acvatice	
UC5. Înțelegerea fenomenelor complexe care au loc în bazinile acvatice, a cauzalității și interdependenței acestor fenomene, precum și sensul evoluției lor.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Stabilirea evoluției diversității specifice actuale a hidrofaunei nevertebratelor și a ihtiofaunei 2. Caracterul și tendințile modificărilor hidrobiocenozelor în ecosistemele acvatice în condițiile impactului antropic
UC6. Cunoașterea de a aplica diferite metode de evaluare a stării ecologie a ecosistemelor acvatice continentale.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Eutrofizarea antropogenă și termoficarea ecosistemelor acvatice. 2. Impurificarea bazinelor (cu petrol, metale grele, pesticide, detergenți, reziduuri industriale și menajere etc.) acvatice și influența ei asupra funcționării și stabilității comunităților acvatice. 3. Aspectele ecotoxicologice ale apei și protecția hidrosferei. Ecotoxicanții, xenobionții. Concentrațiile –maxime admisibile (CMA) a diferitor poluanți.

VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare

Nr. crt.	Unități de învățare	Numărul de ore			Studiul individual ghidat	
		Total	Contact direct			
			Teoretice	Practice		
1.	Noțiuni introductive: hidrosfera, categorii de ecosisteme acvatice, direcții de studiu ale hidrobiologiei	6	2	-	4	
2.	Apa ca mediu de viață – proprietățile fizice și chimice ale apei pure	12	4	2	6	
3.	Comunitățile acvatice: clasificare, caracterizare, adaptări	18	8	4	6	
4.	Ecosisteme acvatice. Structura și funcționarea lor	18	10	-	8	
5.	Poluarea și protecția ecosistemelor acvatice	16	6	4	6	
Total		60	20	10	30	

VII. Studiu individual ghidat de profesor

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termeni de realizare
1. Noțiuni introductive: hidrosfera, categorii de ecosisteme acvatice, direcții de studiu ale hidrobiologiei			
1. Direcții de studiu ale hidrobiologiei	Studiu de caz Direcții de studiu ale hidrobiologiei	Prezentarea studiului de caz Prezentarea referatului	2 ore
2 Apa ca mediu de viață – proprietățile fizice și chimice ale apei pure			
1. Originea și circuitul biogeochimic al apei în natură.	Prezentarea și explicarea fenomenelor ce stau la baza circuitului apei în natură. Elaborarea schemei circuitului mare și mic al apei în natură	Prezentare power-point, demonstrație practică	2 ore
2. Componența chimică a apelor și factorii ce o determină. Grupurile	Prezentare PPT Demonstrație practică	Prezentare power-point,	4 ore

principale de substanțe a apelor naturale. Importanța lor pentru ecosistemul acvatic.		demonstrărie practică	
3.Comunitățile acvatice: clasificare, caracterizare, adaptări			
1. Structura spatială a comunităților de organisme acvatice	Realizarea schemei de repartiție a comunităților acvatice în ecosistem (prin desen)	Prezentare comunicări; Prezentare schemei	2 ore
2. Pelagos cu următoarele componente: plancton (fito și zooplanton), neuston, pleuston și necton: definiție, adaptări, clasificare; migrații ale organismelor acvatice	Studiu de caz Lucru în grup	Prezentarea studiului de caz	2 ore
3. Bentos, perifiton: definiție, adaptări, clasificare; migrații ale organismelor acvatice	Prezentare PPT	Prezentare power-poin	2 ore
4. Ecosisteme acvatice. Structura și funcționarea lor			
1. Ecosisteme lotice: caracteristici de biotop; caracteristici biocenotice	Rezolvarea sarcinilor Prezentare PPT Demonstrărie practică	Prezentare power-poin, demonstrărie practică	2ore
2. Continuum lotic; circuitul materiei și fluxul de energie; natura cvadridimensională	Studiu de caz Lucru în grup	Prezentarea studiului de caz	2 ore
3. Mediul hiporeic	Studiu de caz Mediul hiporeic- modelul secțional	Prezentarea studiului de caz Prezentarea shemei. Completarea portofoliului	2 ore
4.Ecosisteme lacustre: caracteristici de biotop,circuitul materiei și fluxul de energie	Studiu de caz Lucru în grup	Prezentarea studiului de caz	2 ore
5.Poluarea și protecția ecosistemelor acvatice			
1.Evaluarea ecologică a sistemelor acvatice continentale Autoepurarea apelor de suprafața.(naturală).	Determinarea factorilor de bază în formarea componentei apelor naturale, proceselor și capacitaților de autoepurare și legităților de interacțiune a componentelor biotice și abiotice ale ecosistemelor acvatice	Completarea portofoliului	2 ore

2.Ecologia Mării Negre	Studiu de caz Lucru în grup	Prezentarea studiului de caz	2 ore
3.Starea ecologică și protecția mediului acvatic.	Prezentarea galeriei foto Realizarea unui poster și pliante cu mesajul "Protejăm mediul acvatic"	Prezentarea pstrului Completarea portofoliului	2 ore

VIII. Lucrările practice recomandate

Nr. crt.	Lista lucrărilor practice	Numărul de ore
1.	Analiza biologică a apei și prelevarea probelor biologice de fitoplancton și zooplanton	2
2.	Determinarea cantitativă și calitativă a organismelor fitoplanconice și zooplantonice	2
3.	Determinarea speciilor de macronevertebrate și analiza densității și diversității speciilor de macronevertebrate	2
4.	Determinarea diversității specifice actuale a hidrofaunei nevertebratelor și a ihtiofaunei, caracterului și tendințelor modificărilor hidrobioocenozelor în ecosistemele acvatice în condițiile impactului antropic	2
5.	Evaluarea gradului de impact al factorilor naturali și antropici asupra calității apei și productivității biologice a ecosistemelor acvatice	2
Total		10 ore

IX. Sugestii metodologice

În cadrul procesului de instruire se pune accentul pe formarea și dezvoltarea competențelor educaționale funcționale, de bază, necesare elevilor pentru a-și continua studiile și pentru a se încadra pe piața muncii. Competențele formate pe parcursul studierii modulului dat răspund condiției de a fi necesare și benefice pentru individ și pentru societate în același timp. În procesul de instruire se pune accentul pe dimensiunea acțională în formarea personalității elevilor și focalizarea pe achiziții finale ale învățării.

Metodologia de predare-învățare a soluționării problemelor de mediu în instituțiile de învățământ profesional tehnic postsecundar este bazată pe principiul învățării prin lecții teoretice, lecții practice, utilizarea jocurilor didactice, studiilor de caz și.a. Nivelul calitativ al procesului educațional este condiționat și de stilul de predare și strategii didactice deosebite utilizate de profesor.

Metodele centrate pe elev stimulează gândirea, capacitatea de comunicare, voința, motivația, interesul. Utilizarea metodelor de predare-învățare activ-participative, are următoarele avantaje:

- sunt centrate pe elev și activitate;
- se pune accent pe dezvoltarea gândirii critice, formarea aptitudinilor și a deprinderilor;
- încurajează participarea elevilor, inițiativa, implicarea și creativitatea;
- determină un parteneriat profesor-elev prin realizarea unei comunicări multidirecționale;

- se recomandă orientarea către metodele bazate pe rezolvarea unor sarcini de lucru, utilizânduse cu precădere rezolvarea unei game cât mai variate de aplicații practice și punându-se accent pe realizarea cu exactitate și la timp a cerințelor sarcinilor de lucru.

Metodele și tehnicele activ-participative utilizate frecvent la acest modul se enumeră: „Brainstormingul”, „Cubul”, „Metoda Studiului de caz”, „Tehnica ciorchinelui”, „RAI”, „Diagrama WENN”, „Metoda 6-3-5”, „Explozia stelară”, „Problematizarea”, „Algoritmizarea”, etc.

Aceste metode sunt cele care reușesc să satisfacă atât exigențele unui învățământ formativ centrat pe competențe, în care dorințele și nevoile lor de formare sunt prioritare. În condițiile unui învățământ modern, în care demersul didactic trebuie să formeze o flexibilitate a competențelor elevilor, folosirea metodelor interactive pentru dezvoltarea gândirii critice devine o necesitate.

Utilizarea metodelor interactive de predare-învățare în activitatea didactică contribuie la îmbunătățirea calității procesului instructiv-educativ: dezvoltarea motivației pentru învățare; dezvoltarea gândirii critice; transformă elevul din obiect în subiect al învățării; asigură elevului condițiile optime de a se afirma individual și în echipă. Orientarea către metode bazate pe rezolvarea unor sarcini de lucru, utilizându-se cu certitudine rezolvarea unei game cât mai variate de aplicații practice și punându-se accent pe realizarea cu exactitate și la timp a cerințelor sarcinilor de lucru. Realizarea proiectelor în cadrul activităților practice urmărește dezvoltarea abilităților de lucru în echipă.

X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale

Evaluarea reprezintă o etapă de bază a procesului de învățământ având rolul de reglare, optimizare, eficientizare a activităților de predare-învățare. Ea pune în evidență măsura în care se formează competențele specifice unității de curs. Pedagogia axată pe competențe orientează vectorul evaluării spre o evaluare continuă - formativă: prin motivarea elevilor și realizarea feedbackului; prin stimularea la elevi a efortului de autoevaluare formativă; prin formarea deprinderilor de evaluare; prin evidențierea succesului, realizând astfel principiul centrării pe personalitatea celui evaluat.

Evaluarea reflectă eficiența cursului prin prisma raportului dintre obiectivele proiectate și rezultatele obținute de către elevi în procesul de învățare. În urma acestui proces elevul va demonstra nu numai cunoștințe, ci și competențe, capacitați, atitudini. Se vor utiliza următoarele tipuri de evaluare:

- ✓ Evaluare inițială care va stabili nivelul de pregătire a elevilor pentru studierea acestei discipline.
- ✓ Evaluarea inițială se va realiza prin chestionare individuală și conversație liberă.
- ✓ Evaluare formativă va presupune verificări sistematice pe parcursul activităților didactice și la toate etapele acestor activități, va permite aprecierea elevilor, privind întregul conținut esențial al materiei studiate, va asigura feedbackul care conduce la realizarea obiectivel.
- ✓ Evaluare sumativă va furniza informațiile relevante despre nivelul pregătirii elevilor la sfîrșitul cursului.

Obiectivul major al evaluării este măsurarea și aprecierea rezultatelor obținute de elevi, în raport cu obiectivele proiectate, pentru a interveni în timp, fiind utile pentru ameliorarea activității didactice. Verificarea și aprecierea cunoștințelor la disciplina dată se va efectua prin cîteva metode. Formele de evaluare sunt determinate de profesor după contingentul de elevi.

Pentru realizarea cu succes a unei lucrări practice, elevii trebuie să fie anunțați de către profesor asupra: tematicii lucrării, condițiile care le sunt oferite pentru realizarea experimentului, modul cum vor fi apreciate. Toate aceste informații permit elevului să-și structureze cu success informația pentru desfășurarea activității, pentru a demonstra cunoștințele într-o varietate de context și situații. Pentru a

eficientiza procesele de evaluare, înainte de a demara evaluările, cadrul didactic va aduce la cunoștința elevilor tematica lucrărilor, modul de evaluare (bareme/grile/criterii de notare) și condițiile de realizare a fiecărei evaluări. Realizarea evaluării sumative va fi proiectată și realizată prin examen sub formă de test, constituirea căruia va include itemi din cele trei compartimente, iar subiectele vor fi elaborate reieșind din categoria de complexitate.

La elaborarea sarcinilor/itemilor de evaluare formativă și sumativă, cadrul didactic va ține cont de competențele specifice disciplinei date. Produsele elaborate în cadrul studiului individual (referate, proiecte în grup, planuri și scheme) vor fi evaluate în baza criteriilor și descriptorilor de evaluare. Lucrările practice care au scopul de a dezvolta abilitățile praxiologice de analiză, vor fi realizate în baza ghidurilor metodologice și vor fi evaluate în mod curent prin rezolvarea situațiilor de probleme-algoritmizate, cadrul didactic acordând atenție lucrului individual sau în echipă, corectitudinii utilizării materialelor didactice, a literaturii tehnice și normative, respectării algoritmului de rezolvare etc.

XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studiu

Pentru a realiza cu succes procesul de studiu privind formarea competențelor în cadrul modulului "Hidrobiologie" trebuie de asigurat un mediu de învățare autentic, relevant și centrat pe personalitatea elevului. Sala de curs trebuie să fie dotată cu mobilierul necesar, și să fie asigurate condițiile ergonomice adecvate. Pentru orele teoretice calculatoare, projector.

Lucrările practice se vor desfășura deosemenea în sala de curs cît și în laboratorul de Biologie.

Lista de utilaje, echipamente, instrumente și materiale didactice necesare pentru realizarea lucrărilor practice: manuale, scheme, tabele, imagini, filme video, calculator, videoproector.

XII. Resurse didactice recomandate elevilor

Nr. crt.	Denumirea resursei didactice	Locul în care poate fi consultată/ accesată/ procurată resursa	Numărul de exemplare disponibile
1.	Bulat Dm. Ihtiofauna Republicii Moldova: amenințări, tendințe și recomandări de reabilitare. Chișinău: Foxtrot, 2017, 343 p. ISBN: 978-9975-89-070-0. CZU 597.2/.5 (478) B 91.	Biblioteca Colegiul de Ecologie	nelimitat
2.	Cîmpean, M., Battes, K.P., Momeu, L., 2011, Hidrobiologie, ape continentale - Ghid de lucrări practice, Ed. Presa Universitară Clujeană	Librarie.net	-
3.	Curtean-Bănăduc A., 2012, Hidrobiologie. Note de curs (format electronic)	Librarie.net	-
4.	Godeanu, S., 1997, Elemente de monitoring ecologic / integrat, Editura Bucura Mond, Bucuresti	Librarie.net	-
5.	Momeu, L., Cîmpean, M., Battes, K.P., 2011, Hidrobiologie, Ed. Presa Universitară Clujeană	Librarie.net	-