

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Кафедра гідробіології та іхтіології

ЗАТВЕРДЖЕНО

Факультет тваринництва та водних біоресурсів
«19» червня 2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ВОДОЙМ

Галузь знань Н Сільське, лісове, рибне господарство та ветеринарна медицина

Спеціальність Н5 Водні біоресурси та аквакультура

Освітня програма Водні біоресурси та аквакультура

Факультет тваринництва та водних біоресурсів

Розробники: доцент кафедри гідробіології та іхтіології, к.с.-г.н., с.н.с., доцент

Меланія ХИЖНЯК, д.б.н, доцент кафедри гідробіології та іхтіології Наталія
РУДИК-ЛЕУСЬКА

(посада, наукова ступінь, вчене звання)

Київ – 2025 р.

Опис навчальної дисципліни. Навчальна дисципліна «Оцінка екологічного стану водойм» дає змогу студентам глибше познайомитися з основними джерелами забруднення водойм комплексного та рибогосподарського призначення та їх впливом на стан біоти й біопродукційний потенціал водойм, розкриває питання організації, планування та проведення моніторингових досліджень з вивчення екологічного стану водойм, обґрунтування застосування біологічних методів для оцінки екологічного стану водойм.

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	Магістр	
Спеціальність	207 Водні біоресурси та аквакультура	
Освітня програма	Водні біоресурси та аквакультура	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Вибіркова	
Загальна кількість годин	150	
Кількість кредитів ECTS	5	
Кількість змістових модулів	3	
Курсовий проект (робота)	-	
Форма контролю	екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти		
	Форма здобуття вищої освіти	
	денна	заочна
Курс (рік підготовки)	2	2
Семестр	3	3
Лекційні заняття	20 год.	-
Практичні, семінарські заняття	-	-
Лабораторні заняття	20 год.	-
Самостійна робота	110 год.	110 год.
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	4 год.	-

1. Мета, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Мета навчальної дисципліни «Оцінка екологічного стану водойм» – сформувати у студентів теоретичну базу та практичні навички щодо засвоєння системи знань з методів визначення та оцінки екологічного стану водного середовища існування гідробіонтів з метою збереження їх чисельності та біорізноманіття.

Набуття компетентностей:

Загальні компетентності (ЗК):

- ЗК01. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.
- ЗК02. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел
- ЗК03. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- ЗК04. Здатність приймати обґрунтовані рішення.
- ЗК06. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями
- ЗК07. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

Спеціальні (фахові) компетентності (СК):

- СК01. Здатність аналізувати екологічні параметри гідроекосистем природних та штучних середовищ та антропогенні впливи на нього на основі критичного осмислення проблем у галузі аграрних наук та продовольства та на межі галузей знань.
- СК02. Здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі водних біоресурсів та аквакультури у широких або мультидисциплінарних контекстах.
- СК03. Забезпечувати формування та ефективного використання біопродуктивності водойм різного типу та продуктивних властивостей риб.
- СК04. Здатність визначати природну кормову базу, якість статевих продуктів риб, прогнозувати динаміку чисельності та біомаси, складати прогнози рибопродуктивності.
- СК05. Здатність будувати і досліджувати концептуальні та комп'ютерні моделі динаміки популяцій риб, водних біоресурсів та аквакультури.
- СК07. Здатність здійснювати заходи із охорони водних біоресурсів і збереження здоров'я риб та запобігання їх масового захворювання.
- СК09. Здатність організовувати підприємницьку діяльність та забезпечувати економічну ефективність у рибницьких господарствах.
- СК10. Здатність зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та аргументацію з проблем водних біоресурсів та аквакультури до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються.
- СК11. Здатність проектувати технологічні карти та управляти виробничими процесами, що є складними та потребують нових стратегічних підходів у сфері водних біоресурсів та аквакультури.

Програмні результати навчання (ПНР):

- ПРН01. Мати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері водних біоресурсів та аквакультури і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень.

ПРН02. Вільно презентувати та обговорювати усно і письмово результати досліджень та інновацій, інші питання професійної діяльності державною та іноземною мовами.

ПРН03. Відшуковувати необхідну інформацію, використовуючи різноманітні ресурси: журнали, бази даних, відкриті дані та інші ресурси, аналізувати та оцінювати цю інформацію.

ПРН04. Приймати ефективні рішення, брати відповідальність та працювати в критичних умовах під час виконання виробничих, технологічних та наукових задач водних біоресурсів та аквакультури, аналізувати та інтегрувати альтернативи, оцінювати ризики та імовірні наслідки.

ПРН05. Розробляти і реалізовувати наукові та прикладні проєкти з проблем водних біоресурсів та аквакультури та дотичні до неї міждисциплінарні проєкти з урахуванням виробничих, правових, економічних та екологічних аспектів.

ПРН06. Застосовувати сучасні методи моделювання, цифрові технології та спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язання виробничих, технологічних і наукових проблем у сфері біоресурсів та аквакультури.

ПРН08. Оцінювати та забезпечувати ефективність виробництва у сфері водних біоресурсів та аквакультури з урахуванням правових, економічних та етичних обмежень.

ПРН09. Ідентифікувати види водних біоресурсів оцінювати їх чисельність та біомасу та здійснювати прогнозування запасів та обсягів вилову об'єктів водних біоресурсів та аквакультури.

2. Програма та структура навчальної дисципліни для:

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма							Заочна форма						
	тижні	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
			л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Модуль 1. Джерела забруднення водних екосистем політантами різної природи та їх вплив на структурно-функціональну характеристику біоти														
Тема 1. Основні джерела забруднення водойм комплексного і рибогосподарського призначення та його вплив на стан біоти	1	19	2	-	2	-	15	15	-	-	-	-	15	
Тема 2. Вплив природних і антропогенних чинників на біопродукційний потенціал водойм	2	19	2	-	2	-	15	15	-	-	-	-	15	
Тема 3.Організація планування та проведення моніторингових досліджень з вивчення екологічного стану водойм комплексного та рибогосп. призначення	3	14	2	-	2	-	10	19	2	-	2	-	15	
Тема 4.Принципи застосування фізико-хімічних методів з метою оцінки якості води водойм різного типу	4	14	2	-	2	-	10	15	-	-	-	-	15	
Разом за модулем 1		66	8	-	8	-	50	64	2		2		60	

Модуль 2. <i>Методи біологічної індикації та принципи їх застосування з метою оцінки якості води та екологічного стану водойм</i>													
Тема 5. Теоретичне обґрунтування застосування біологічних методів оцінки якості води та екологічного стану водойм	5	14	2	-	2	-	10	15	-	-	-	-	15
Тема 6. Значення методу біотестування в оцінці ступеню токсичності водного середовища та в реалізації заходів з охорони вод від їх токсичного забруднення	6	14	2	-	2	-	10	15	-	-	-	-	15
Тема 7. Принципи застосування гідробіологічних показників з метою оцінки якості води і екологічного стану водойм	7	14	2	-	2	-	10	15	-	-	-	-	15
Тема 8. Система біомоніторингу, його суть та значення для оцінки якості води і екологічного стану водних екосистем	8	14	2	-	2	-	10	17	-	-	2	-	15
Тема 9. Основні критерії та методика визначення інтегральних показників і їх застосування в оцінці якості води та екологічного стану водойм	9	14	2	-	2	-	10	10	-	-	-	-	10
Тема 10. Особливості застосування в системі біомоніторингу риб для оцінки екологічного стану водойм.	10	14	2		2	-	10	14	2	-	2	-	10
Разом за модулем 2		84	12		12		60	86	2	-	4	-	80
Усього годин		150	20		20		110	150	4		6		140

3. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Основні джерела забруднення водойм комплексного і рибогосподарського призначення та його вплив на стан біоти	2
2	Тема 2. Вплив природних і антропогенних чинників на біопродукційний потенціал водойм	2
3	Організація планування та проведення моніторингових досліджень з вивчення екологічного стану водойм комплексного та рибогосп. призначення	2
4	Принципи застосування фізико-хімічних методів з метою оцінки якості води водойм різного типу	2
5	Теоретичне обґрунтування застосування біологічних методів оцінки якості води та екологічного стану водойм	2
6	Значення методу біотестування в оцінці ступеню токсичності водного середовища та в реалізації заходів з охорони вод від їх токсичного забруднення	2
7	Принципи застосування гідробіологічних показників з метою оцінки якості води і екологічного стану водойм	2
8	Система біомоніторингу, його суть та значення для оцінки якості води і екологічного стану водних екосистем	2
9	Основні критерії та методика визначення інтегральних показників і їх застосування в оцінці якості води та екологічного стану водойм	2
10	Особливості застосування в системі біомоніторингу риб для оцінки екологічного стану водойм	2

4. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Оцінка фізіологічного статусу риб та якості води на основі застосування морфо-метричних індексів риб	2
2	Визначення вмісту загальних ліпідів в органах і тканинах риб за вмісту різних концентрацій міді у воді	2
3	Дослідження впливу хімічного забруднення води на показники фізіологічного статусу риб	2
4	Оцінити якість природної води на основі показників індексу забруднення вод (система ІЗВ)	2
5	Визначення гострої летальної токсичності хімічних речовин і вод на прісноводній рибі	2
6	Визначення дихального коефіцієнту риб за перебування їх у воді з різною концентрацією важких металів	2
7	Дослідження ступеню органічного забруднення води за допомогою олігохетного індексу	2
8	Визначення активності дихальних ферментів риб з метою оцінки їх фізіологічного статусу	2
9	Оцінити якість води на основі застосування експрес-методики оцінки респіраторної системи залозистого апарату зябер риб	4

5. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Забруднення водних екосистем <u>полютантами</u> різної природи та їх вплив на структурно- функціональну характеристику біоти	15
2	Вплив природних і антропогенних чинників на біопродукційний потенціал водойм	15
3	Принципи застосування фізико -хімічних методів з метою оцінки якості води водойм різного типу	15
4	Значення методу біотестування в оцінці ступеню токсичності водного середовища та в реалізації заходів з охорони вод від їх токсичного забруднення	15
5	Принципи застосування гідробіологічних показників з метою оцінки якості води і екологічного стану водойм	20

6. Методи та засоби діагностики результатів навчання:

- усне або письмове опитування;
- тестування;
- захист лабораторних робіт;
- самооцінювання;
- захист курсових робіт.

7. Методи навчання:

- практико-орієнтоване навчання;
- словесний метод (лекція, дискусія, співбесіда тощо);
- наочний метод (метод ілюстрацій, метод демонстрацій);
- робота з навчально-методичною літературою (конспектування, тезування, анотування, рецензування);
- відеометод (дистанційні, мультимедійні, веборієнтовані тощо);
- самостійна робота (виконання завдань);
- навчальні дискусії та дебати;
- кейс-методи;
- перевернутий клас;
- навчання через дослідження;
- командна робота.

8. Оцінювання результатів навчання.

Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національну оцінку згідно чинного «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України»

8.1. Розподіл балів за видами навчальної діяльності

Вид навчальної діяльності	Результати навчання	Оцінювання
Модуль 1. Джерела забруднення водних екосистем політантами різної природи та їх вплив на структурно-функціональну характеристику біоти		
Лабораторна робота 1. Оцінка фізіологічного статусу риб та якості води на основі застосування морфо-метричних індексів риб	ПРН 1, 2, 3, 4, 9. У тому числі знати джерела забруднення водних екосистем політантами різної природи та їх вплив на структурно-функціональну характеристику біоти, принципи застосування фізико-хімічних методів з метою оцінки якості води водойм різного типу, морфометричні та морфологічні показники риб, індекси внутрішніх органів. Вміти визначити морфометричні характеристики (індекси) риб, вплив хімічного забруднення води на показники фізіологічного статусу риб, вміст загальних ліпідів в органах і тканинах, оцінити якість природної води на основі показників індексу забруднення вод (система ІЗВ)	10
Самостійна робота 1. Забруднення водних екосистем політантами різної природи та їх вплив на структурно-функціональну характеристику біоти		10
Лабораторна робота 2. Визначення вмісту загальних ліпідів в органах і тканинах риб за вмісту різних концентрацій міді у воді		10
Самостійна робота 2. Вплив природних і антропогенних чинників на біопродукційний потенціал водойм		10
Лабораторна робота 3. Дослідження впливу хімічного забруднення води на показники фізіологічного статусу риб		10
Самостійна робота 3. Принципи застосування фізико-хімічних методів з метою оцінки якості води водойм різного типу		10
Лабораторна робота 4. Оцінити якість природної води на основі показників індексу забруднення вод (система ІЗВ)		10
Модульна контрольна робота 1		30
Всього за модулем 1		100

Модуль 2. Методи біологічної індикації та принципи їх застосування з метою оцінки якості води та екологічного стану водойм		
Лабораторна робота 5. Визначення гострої летальної токсичності хімічних речовин і вод на прісноводній рибі	ПРН 5, 6, 8, 9. У тому числі обґрунтовувати застосування біологічних методів оцінки якості води та екологічного стану водойм, знати системи біомоніторингу, його суть та значення, основні критерії, методику визначення інтегральних показників та особливості застосування в риб для оцінки екологічного стану водойм. Уміти визначати гостру летальну токсичність хімічних речовин, дихальний коефіцієнт риб за різних екологічних умов, ступінь органічного забруднення води за допомогою олігохетного індексу, оцінити якість води експрес-методом на основі респіраторної системи залозистого апарату зябер риб.	10
Самостійна робота 4. Значення методу біотестування в оцінці ступеню токсичності водного середовища та в реалізації заходів з охорони вод від їх токсичного забруднення		10
Лабораторна робота 6. Визначення дихального коефіцієнту риб за перебування їх у воді з різною концентрацією важких металів		10
Лабораторна робота 7. Дослідження ступеню органічного забруднення води за допомогою олігохетного індексу		10
Лабораторна робота 8. Визначення активності дихальних ферментів риб з метою оцінки їх фізіологічного статусу		10
Лабораторна робота 9. Оцінити якість води на основі застосування експрес-методики оцінки респіраторної системи залозистого апарату зябер риб		10
Самостійна робота 5. Принципи застосування гідробіологічних показників з метою оцінки якості води і екологічного стану водойм		10
Модульна контрольна робота 2		30
Всього за модулем 2		100
Навчальна робота	$(M1 + M2)/2 \cdot 0,7 \leq 70$	
Екзамен		30
Всього за курс	$(\text{Навчальна робота} + \text{екзамен}) \leq 100$	

8.2. Шкала оцінювання знань здобувача вищої освіти

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка за національною системою (екзамени/заліки)
90-100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

8.3. Політика оцінювання

Політика щодо дедлайнів та перескладання	роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
Політика щодо академічної доброчесності	списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів).

Політика щодо відвідування	відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в он-лайн формі за погодженням із деканом факультету)
-----------------------------------	--

9. Навчально-методичне забезпечення

- Електронний навчальний курс навчальної дисципліни «Оцінка екологічного стану водойм» (на навчальному порталі НУБіП України elearn)
<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=2856>.
- Конспект лекцій та їх презентації з дисципліни «Оцінка екологічного стану водойм» (в електронному вигляді) <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=2856>.
- Підручники, навчальні посібники, практикуми –
 - Євтушенко М.Ю., Хижняк М.І., Рудик-Леуська Н.Я. Оцінка екологічного стану водойм [Підручник]. Київ : ФОП «Ямчинський», 2023. 513 с.
 - Хижняк М.І., Євтушенко М.Ю. Методологія вивчення угруповань водних організмів [Навчальний посібник]. Київ : Центр учбової літератури, 2016. 442 с.

10. Рекомендовані джерела інформації

- Мальцев В.І., Карпова Г.О., Зуб Л.М. Визначення якості води методами біоіндикації: науково-методичний посібник. – К.: Науковий центр екомоніторингу, 2011. 112 с.
- Євтушенко М.Ю., Хижняк М.І., Дудник С.В., Глебова Ю.А. Вимоги національних та європейських стандартів до якості води водойм комплексного та рибогосподарського призначення, які використовуються для риборозведення Методичний посібник. Київ : Видавництво Українського фітосоціологічного центру. 2011. 80 с.
- Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод. За ред. В.Д. Романенка. НАН України. Ін-т гідробіології. Київ : ЛОГОС, 2006. 408 с.
- Романенко В.Д. Основи гідроекології. Київ : Обереги, 2001. 728 с.
- Хижняк М.І., Євтушенко М.Ю., Кражан С.А. Біологічні методи дослідження водойм. Київ : Український фітосоціологічний центр, 2013. 404 с.

Інформаційні ресурси

- Угрупування гідробіонтів окремих екологічних зон водних екосистем http://manyava.ucoz.ua/publ/vikoristannja_vodnikh_resursiv/gidrologija/ugrupovannja_gidrobionti_v_okremikh_ekologichnikh_zon_vodnikh_ekosistem/24-1-0-300.
- Фактори впливу у водному середовищі та їх дія на гідробіонтів http://manyava.ucoz.ua/publ/vikoristannja_vodnikh_resursiv/gidrologija/faktori_vplivu_u_vodnom_u_seredovishhi_ta_jikh_dija_na_gidrobiontiv/24-1-0-472.
- О.В. Курілов ГІДРОБІОЛОГІЯ Конспект лекцій Частина I ... www.uk.xlibx.com/.../216178-1-ov-kurilov-gidrobiologiya-konspekt
- Гідробіологія: конспект лекцій. Частина II - Курілов О.В. bubook.net/.../54-gidrobiologiya-konspekt-lekcij-chastina-ii-kurilov6.
- Гідробіологічний журнал <http://www.hydrobiolog.com.ua/>
- Журнал «Рибогосподарська наука України» <https://fsu.ua/index.php/uk/golovna>
- Рудик-Леуська Н. Я., Леуський М. В., Хижняк М. І., Макаренко А. А. Сучасний стан бентосу Кременчуцького та Каховського водосховищ. Вісник Сумського аграрного університету. 2023. Вип. 50. № 4. С. 47–54. <https://doi.org/10.32845/agrobio.2022.4.7>
- Yevtushenko, M., Khyzhniak, M. Main approaches to assessment of state of the water bodies intended for fishery on the basis of biomonitoring. Hydrobiological Journal. 2012. Vol.48,3. P.52-58. doi: [10.1615/HydrobJ.v48.i3.50](https://doi.org/10.1615/HydrobJ.v48.i3.50) <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84861381670&partnerID=MN8TOARS>
- Khyzhniak M. I., Rudyk-Leuska N. Ya., Yevtushenko N. Yu., Leuskyi M. V., Dudnyk S. V., Danchuk O. V., Tson N. I., Dumych O. Y.. Peculiarities of development and structure of

phytoplanktocoenosis of the middle water area of Kremenchug reservoir. *Ukrainian Journal of Ecology*, Volum 10, № 4, 2020, C. 132–136. <https://www.ujecology.com/articles/development-and-structure-of-phytoplankton-in-the-middle-part-of-kremenchug-reservoir.pdf> (Web of Science).

10. Yevtushenko N.Yu., Dudnyk S.V., Rudyk-Leuska N.Ya., Khuzhniak M.I. Factors determining the degree of toxicity of heavy metals to fish (review). *Journal of Hidrobiology*, vol. 57, 2021, p. 75–85. <https://www.dl.begellhouse.com/fr/journals/38cb2223012b73f2,716604285e3c7608,2c2c122424ac4a21.html> DOI: 10.1615 / HydrobJ.v57.i4.70
11. Kruzhylina S. V., Buzevych I. Y., Rudyk-Leuska N. Y., Khyzhniak M. I., Didenko A. V. Changes in the structure and dominance of zooplankton community of the Kremenchuk reservoir under the effect of climate changes and some other external factors. *Biosystems Diversity* – 2021. Vol. 29 (3), pp. 217-224. <https://ecology.dp.ua/index.php/ECO/article/view/1103/1059> Scopus, WoS