

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра гідробіології та іхтіології

ЗАТВЕРДЖЕНО

Факультет тваринництва та водних біоресурсів

«19» червня 2025 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

ЕКОЛОГІЧНА ФІЗІОЛОГІЯ ТА БІОХІМІЯ ГІДРОБІОНТІВ

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

Спеціальність Н5 Водні біоресурси та аквакультура

Освітня програма Водні біоресурси та аквакультура

Факультет тваринництва та водних біоресурсів

Розробник: зав. кафедри, д.б.н., доцент Наталія РУДИК-ЛЕУСЬКА

(посада, наукова ступінь, вчене звання)

Опис навчальної дисципліни навчальна компонента «Екологічна фізіологія та біохімія гідробіонтів» передбачає є вивчення динаміки перебігу метаболічних процесів (різних форм обміну речовин) в організмі риб в онтогенезі в нормі та за впливу природних чинників водного середовища (температури, газового режиму, солоності, активної реакції тощо) та інших чинників водного середовища.

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	Магістр	
Спеціальність	Н5 Водні біоресурси та аквакультура	
Освітня програма	Водні біоресурси та аквакультура	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	обов'язкова	
Загальна кількість годин	180	
Кількість кредитів ECTS	6	
Кількість змістовних модулів	4	
Курсовий проект (робота) (за наявності)	-	
Форма контролю	екзамен 10	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти		
	Форма здобуття вищої освіти	
	Денна	Заочна
Курс (рік підготовки)	1	3
Семестр	1	1
Лекційні заняття	30 год.	4 год.
Практичні, семінарські заняття		
Лабораторні заняття	30 год.	
Самостійна робота	120 год.	180 год.
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	4	

1. Мета, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Мета навчальної дисципліни полягає у поглибленому вивченні особливостей перебігу метаболічних процесів в організмі гідробіонтів та їх фізіологічного стану на різних стадіях онтогенезу, в різні періоди річного циклу та за умов впливу на них природних (температури, газового режиму, солоності води, рН тощо) і антропогенних чинників.

Набуття компетентностей:

інтегральна компетентність (ІК): здатність розв'язувати складні задачі і проблеми дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері водних біоресурсів та аквакультури.

загальні компетентності (ЗК):

ЗК02. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК03. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК04. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

ЗК05. Прагнення до збереження навколишнього природного середовища.

ЗК06. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

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.

СК06. Здатність виявляти та використовувати фізіолого- біохімічні зміни, що відбуваються в організмі гідробіонтів забезпечення ефективності рибницьких технологічних процесів у водних біоресурсах та аквакультурі.

СК07. Здатність здійснювати заходи із охорони водних біоресурсів і збереження здоров'я риб та запобігання їх масового захворювання.

Програмні результати навчання (ПРН):

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.

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.

ПРН07. Розробляти, впроваджувати та застосовувати ефективні технологічні процеси виробництва продукції аквакультури, забезпечувати її якість.

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:

Назви 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. <i>Закономірності метаболічних процесів гідробіонтів</i>													
Тема 1. Загальні закономірності метаболічних процесів гідробіонтів на різних стадіях їх онтогенезу	1-2	48	4		4		40	45	1				44
Разом за модулем 1	2	48	4		4		40	45	1				44
Модуль 2. <i>Особливості фізіологічного стану гідробіонтів</i>													
Тема 2. Закономірності фізіологічного стану гідробіонтів у процесах їх онтогенезу	3	8	2		2		38	21	1				46
Тема 3. Сезонний особливості фізіологічного стану риб та інших гідробіонтів	4	20	2		2			10					
Тема 4. Сезонний характер фізіологічного стану риб та інших гідробіонтів	5	22	2		2			16					
Разом за модулем 2	3	50	6		6		38	47	1				46
Модуль 3. <i>Вплив екологічних факторів на фізіолого-біохімічний стан гідробіонтів</i>													

Тема 5. Вплив абіотичних чинників водного середовища на фізіолого-біохімічний статус водних тварин	6	8	2		2		2					
Тема 6. Вплив температури водного середовища на показники різних форм обміну речовин у риб	7	16	4		4		9		1			
Тема 7. Значення розчиненого у воді кисню для забезпечення метаболічних процесів в організмі риб на різних етапах їх розвитку та росту	8	6	2		2		3					
Тема 8. Вплив солоності води на фізіолого-біохімічні характеристики водних тварин	9-12	22	4		4		12					
Разом за модулем 3.	7	52	12		12		28	26		1		44
Модуль 4. <i>Механізми адаптації гідробіонтів до впливу екологічних факторів</i>												
Тема 9. Фізіолого-біохімічні механізми адаптації гідробіонтів до зміни екологічних умов їх життєдіяльності	13-15	30	8		8		14	47	1			46
Разом за модулем 4	3	30	8		8		14	47				46
Усього годин	15	180	30		30		120	184	4			180

3. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Загальні закономірності метаболічних процесів гідробіонтів на різних стадіях їх онтогенезу	4
2	Закономірності фізіологічного стану гідробіонтів у процесах їх онтогенезу	2
3	Сезонний особливості фізіологічного стану риб та інших гідробіонтів	2
4	Сезонний характер фізіологічного стану риб та інших гідробіонтів	2
5	Вплив абіотичних чинників водного середовища на фізіолого-біохімічний статус водних тварин	2
6	Вплив температури водного середовища на показники різних форм обміну речовин у риб	4
7	Значення розчиненого у воді кисню для забезпечення метаболічних процесів в організмі риб на різних етапах їх розвитку та росту	2
8	Вплив солоності води на фізіолого-біохімічні характеристики водних	4

	тварин	
9	Фізіолого-біохімічні механізми адаптації гідробіонтів до зміни екологічних умов їх життєдіяльності	8

4. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Визначення загального вмісту білків, жирів та вуглеводів в ікрі коропових риб	20
2	Визначення хімічного складу органів і тканин личинок, мальків і ювенільних особин.	4
3	Визначення індексу риб як інтегральних показників їх фізіологічного стану	6
4	Дослідження впливу температури на фізіолого-біохімічні процеси в організмі риб	8
5	Оцінка фізіологічного статусу риб за функціональним станом залозистого апарату зябр	2
6	Вивчення поведінкових реакцій риб за зміни світлового режиму води	4
7	Дослідження мінерального складу органів і тканин риб і його вплив на фізіологічний статус риб	2
8	Встановлення термопреферендуму риб	4
9	Визначення інтенсивності процесів дихання риб залежно від концентрації кисню у воді	8

5. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Фізіолого-біохімічна характеристика риб в ранньому онтогенезі	40
2	Сезонні зміни обміну речовин в організмі представників морських і прісноводних риб	38
3	Вплив солоності води на обмін речовин в організмі риб	28
4	Особливості адаптації осетрових і лососевих риб до зміни солоності води	14

6. Методи та засоби діагностики результатів навчання:

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

7. Методи навчання:

- практико-орієнтоване навчання;
- кейс-методи;
- перевернутий клас;
- навчання через дослідження;
- навчальні дискусії та дебати;
- 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 екзамен та заліки у НУБіП України»

8.1. Розподіл балів за видами навчальної діяльності

Вид навчальної діяльності	Результати навчання	Оцінювання
Модуль 1. Закономірності метаболічних процесів гідробіонтів		
Л. р. 1. Визначення загального вмісту білків, жирів та вуглеводів в ікрі коропових риб.	ПРН 1, 2, 4, 5, 9. Вивчити періоди перехідних стадій риб; спрямованість обміну речовин в постембріональний період; особливості енергозабезпечення в ранньому онтогенезі риб; причини масової загибелі риб в ранньому онтогенезі; стійкість личинок до дії чинників водного середовища.	50
Самостійна робота 1. Фізіолого-біохімічна характеристика риб	Знати: ефективність використання поживних речовин на пластичний обмін; енергетичне забезпечення метаболічних процесів в ювенальний період; фізіологобіохімічні індикатори початку статевого визрівання риб; особливості перебігу метаболічних процесів в період досягнення статевої зрілості. Розрізняти поняття: пластичний, енергетичний, генеративний обмін Орієнтуватись у поняттях: якість статевих продуктів та чинники, які їх обумовлюють. Розуміти поняття: гомеостаз. Знати механізми забезпечення процесів нересту.	20
Модульна контрольна робота 1.		30
Всього за модулем 1		100
Модуль 2. Особливості фізіологічного стану гідробіонтів		
Л. р. 2. Визначення хімічного складу органів і тканин личинок, мальків і ювенільних особин	ПРН 1, 2, 4, 5, 7, 9. Знати: особливості обміну речовин в період старіння організму; основні чинники, які визначають процес старіння риб; особливості обміну речовин в період старіння самців і самиць; особливості генеративного обміну в період старіння.	25
Лабораторна робота 3 Визначення індексу риб як інтегральних показників їх фізіологічного стану	Знати: сезонну динаміку білкового, ліпідного та вуглеводного обміну в організмі риб; вплив чинників водного середовища на обмін речовин в різні сезони року; розуміти взаємозв'язок між різними формами обміну речовин в різні сезони року. Розуміти сезонні зміни в характері генеративного обміну у риб. Знати особливості обміну речовин у самців і самиць в періоди: -нересту; зимівлі; переднерестовий період; в період нересту; в післянерестовий період. Розуміти механізми впливу чинників водного середовища на фізіологічний статус риб в різні періоди річного циклу. Розуміти термін глюконеогенез та його роль в процесах зимівлі риб.	25
Самостійна робота 2. Сезонні зміни обміну речовин в організмі представників морських і прісноводних риб		20
Модульна контрольна робота 2.		30
Всього за модулем 2		100
Модуль 3. Вплив екологічних факторів на фізіолого-біохімічний стан гідробіонтів		

Л. р. 5 Оцінка фізіологічного статусу риб за функціональним станом залозистого апарату зябр	ПРН 1, 2, 4, 5, 7, 9. Розуміти суть функціонального , пластичного енергетичного та генеративного обміну. Розуміти поняття абіотичних та імперативних чинників, а також поняття гомеорезису та толерантності організму. Знати діапазон толерантності організму до дії абіотичних чинників. Знати критичні стадії і етапи та періоди в ембріогенезі риб, вплив температури на швидкість перебігу метаболічних процесів, на процеси генеративного обміну, на активність ферментних систем, на процеси розмноження. Знати вплив надвисоких і наднизьких температур на фізіологічний статус риб Вплив температури на процеси зимівлі риб, вплив кисневого режиму на процеси живлення риб; вплив кисневого режиму на біологічне засвоєння їжі; вплив кисневого режиму на фізіологічний статус риб; -вплив кисневого режиму на інтенсивність і спрямованість метаболічних процесів у риб.	20
Л. р. 6 Вивчення поведінкових реакцій риб за зміни світлового режиму води		20
Л. р. 7 Дослідження мінерального складу органів і тканин риб і його вплив на фізіологічний статус риб		10
Л. р. 8 Встановлення термопреферендуму риб		10
Самостійна робота 3 Вплив солоності води на обмін речовин в організмі риб		10
Модульна контрольна робота 3		30
Всього за модулем 3		100
Модуль 4. Механізми адаптації гідробіонтів до впливу екологічних факторів		
Л. р. 9 Визначення інтенсивності процесів дихання риб залежно від концентрації кисню у воді	ПРН 1, 2, 4, 5, 9. Знати: межі солоності води для розмноження морських і прісноводних риб: стійкість різних видів риб до зміни солоності води; вплив солоності води на лінійно- вагові характеристики риб, особливості індивідуального розвитку морських, прохідних, напівпрохідних, солонуватоводних і прісноводних риб.	45
Самостійна робота 4. Особливості адаптації осетрових і лососевих риб до зміни солоності води		25
Модульна контрольна робота 4		30
Всього за модулем 4		100
Навчальна робота	$(M1 + M2 + M3 + M4)/4 \cdot 0,7 \leq 70$	
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 «Екологічна фізіологія та біохімія гідробіонтів»: <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=1240>
- конспекти лекцій та їх презентації (в електронному вигляді);
- Євтушенко М.Ю. Екологічна фізіологія та біохімія гідробіонтів. Підручник. К.: Олді ПЛЮС. 2020. 461 с.
- Євтушенко М. Ю., Рудик-Леуська Н. Я., Хижняк М. І. Екологічний стан та фізіологічний статус риб за впливу теплового забруднення водойм: [Монографія] / М. Ю. Євтушенко, Н. Я. Рудик-Леуська, М. І. Хижняк – К., 2022. – 103 с.
- Yevtushenko M. Yu, Rudyk-Leuska N. Ya, Khyzhniak M. I., Kononenko R. V. Physiological status of fish with different types of nutrition of the Kremenchuk reservoir during the feeding period»: Prospective global scientific trends: Innovative technology, Security, Medicine, Biology, Agriculture, Art history. Monographic series «European Science». Book 11. Part 1. 2022. P.75–88.

10. Рекомендовані джерела інформації

1. 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>
2. N.Ya. Rudyk-Leuska, O.S. Potrokhov, N.Yu. Yevtushenko, M.I. Khyzhniak Comparative characteristics of indicators of protein, lipid and carbohydrate metabolism in fish with different types of nutrition and in different conditions of existence. *AACL Bioflux*, vol. 14, 2021, p. 3291–3298. Scopu <http://www.bioflux.com.ro/docs/2021.3291-3298.pdf>
3. Rudyk-Leuska, N., Leuskyi, M., Yevtushenko, N., Khyzhniak, M., Buzevich, I., Makarenko, A., Kotovska, G., & Kononenko, I. (2022). Characteristics of protein, lipid, and carbohydrate metabolism of fish of the Kremenchuk Reservoir in the prespawning period. *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences*, 16, 490–501. <https://potravinarstvo.com/journal1/index.php/potravinarstvo/article/view/1771>
4. Рудик-Леуська Н.Я., Потрохов О.С., Котовська Г.О., Христенко Д.С., Рівень та температура води як базові чинники забезпечення умов ефективного відтворення аборигенної іхтіофауни Кременчуцького водосховища. *Гідробіологічний журнал*, 2022. № 5, вип. 58. С. 62–72. http://www.hydrobiolog.com.ua/2022/pdf_2022_5/rudyk-leuska_5.pdf
5. Євтушенко М.Ю., Рудик-Леуська Н.Я., Леуський М.В. Динаміка вмісту білка, ліпідів та глікогену в органах і тканинах судака Кременчуцького водосховища у

переднерестовий та нагульний періоди. Доповіді Національної академії наук України, 2023, № 1, С. 74–80. <https://dopovidi-nanu.org.ua/ojs/index.php/dp/article/view/2023-1-10>

6. N.Ya. Rudyk-Leuska, O.S. Potrokhov, M.I. Khyzhniak, R.V. Kononenko (2023) Comparative characteristics of the physiological state of fish under different climatic conditions on the example of Kremenchuk and Kakhovka reservoirs. AACL Bioflux, 16, p. 371–380. <http://www.bioflux.com.ro/docs/2021.3291-3298.pdf>

7. Rudyk-Leuska N., Potrokhov O, Kotovska G. & Khrystenko D. (2023). Water Level and Temperature as the Main Factors Responsible for the Formation of Conditions for Aboriginal Fish Fauna Effective Reproduction in the Kremenchuk Reservoir. Hydrobiological Journal, No. 1, 57–66. http://www.hydrobiolog.com.ua/2022/pdf_2022_5/rudyk-leuska_5.pdf

8. Mosiienko, N., Rudyk-Leuska, N., Makarenko, A., Polishchuk, A., & Leuskyi, M. (2024). Assessment of heavy metal content in water bodies of Zhytomyr Oblast. Animal Science and Food Technology, 15(2), 10–7118. <https://doi.org/10.31548/animal.2.2024.107>