

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра гідробіології та іхтіології

Кафедра гідробіології та іхтіології



**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

Декан факультету тваринництва та водних біоресурсів та аквакультури

Руслан КОНОНЕНКО

«16» травня 2024 р.

**«СХВАЛЕНО»**

на засіданні кафедри гідробіології та іхтіології  
Протокол №10 від «13» травня 2024 р.

Завідувачка кафедри

Наталія РУДИК-ЛЕУСЬКА

**«РОЗГЛЯНУТО»**

Гарант ОП Водні біоресурси та аквакультура  
другого (магістерського) рівня вищої освіти

Гарант ОП

Наталія РУДИК-ЛЕУСЬКА

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**«ЕКОЛОГІЧНА ФІЗІОЛОГІЯ ТА БІОХІМІЯ ГІДРОБІОНТІВ»**

Галузь знань 20 – Аграрні науки та продовольство»

Спеціальність 207 «Водні біоресурси та аквакультура»

Освітня програма Водні біоресурси та аквакультура

Факультет тваринництва та водних біоресурсів Розробник: зав.

кафедри, к.б.н., доцент Наталія РУДИК-ЛЕУСЬКА

(посада, наукова ступінь, вчене звання)

Київ – 2024 р.

**Опис навчальної дисципліни Екологічна фізіологія та біохімія гідробіонтів**  
(назва)

<b>Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь</b>		
Освітній ступінь	<i>Магістр</i>	
Спеціальність	<i>207 «Водні біоресурси та аквакультура»</i>	
Освітня програма	<i>Водні біоресурси та аквакультура</i>	
<b>Характеристика навчальної дисципліни</b>		
Вид	обов'язкова	
Загальна кількість годин	<i>180</i>	
Кількість кредитів ECTS	<i>6</i>	
Кількість змістовних модулів	<i>4</i>	
Курсовий проект (робота) (за наявності)	-	
Форма контролю	<i>екзамен 10</i>	
<b>Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти</b>		
	Денна форма здобуття вищої освіти	Заочна здобуття вищої освіти
Курс (рік підготовки)	<i>1</i>	<i>3</i>
Семестр	<i>1</i>	<i>1</i>
Лекційні заняття	<i>30 год.</i>	<i>4 год.</i>
Практичні, семінарські заняття		
Лабораторні заняття	<i>30 год.</i>	
Самостійна робота	<i>120 год.</i>	<i>180 год.</i>
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	<i>4</i>	

**1. Мета, завдання, 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. Програма дисципліни також передбачає детальне вивчення фізіологобіохімічних механізмів адаптації гідробіонтів до дії абіотичних чинників водного середовища.

Завдання: навчити студентів самостійно працювати над літературними джерелами та здійснювати їх критичний аналіз; ознайомити студентів з перебігом в організмі водних тварин фізіолого-біохімічних процесів, які відбуваються на різних етапах онтогенезу, в різні сезони року; ознайомити студентів з особливостями обміну речовин у риб на різних стадіях їх онтогенезу за впливу на їх організм природних і антропогенних чинників; ознайомити студентів з основними механізмами адаптації гідробіонтів до зміни екологічних умов; навчити студентів методичних прийомів щодо оцінки фізіологічного статусу риб у нормі та

за впливу на організм природних і антропогенних чинників. Навчити студентів аналізувати та узагальнювати результати експериментальних та польових досліджень, робити висновки.

***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. фахові (спеціальні) компетентності (ФК):

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 аквакультури.

СК07. Здатність здійснювати заходи із охорони водних біоресурсів і збереження здоров'я риб та запобігання їх масового захворювання. ***Програмні результати навчання (ПРН)***

***ОП:***

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 проекти з проблем водних біоресурсів та аквакультури та дотичні до неї міждисциплінарні проекти з урахуванням виробничих, правових, економічних та екологічних аспектів.

ПРН07. Розробляти, впроваджувати та застосовувати ефективні технологічні процеси виробництв 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 для:**

- повного терміну денної (заочної) форми здобуття вищої освіти.

Тема1. Загальні закономірності метаболічних процесів гідробіонтів на різних стадіях їх онтогенезу. Еколого-фізіологічна та біохімічна характеристика окремих періодів онтогенезу риб. Фізіолого-біохімічна характеристика ембріонального періоду риб. Особливості перебігу метаболічних процесів в личинковий період риб. Спрямованість метаболічних процесів у риб в ювенільний період. Фізіолого-біохімічна характеристика

періоду статевозрілого стану риб. Особливості перебігу метаболічних процесів у риб в період вимету ними статевих продуктів. Загальні ознаки процесів старіння риб.

Тема 2. Закономірності фізіологічного стану гідробіонтів у процесах їх онтогенезу. Закономірності вікової динаміки обміну речовин у риб. Порівняльна характеристика метаболізму риб з різним рівнем функціональної активності. Фізіолого-біохімічна характеристика окремих періодів річного біологічного циклу у риб.

Тема 3. Сезонні особливості фізіологічного стану риб та інших гідробіонтів. Сезонна динаміка накопичення та використання білка в організмі риб. Сезонність накопичення і витрат жиру в організмі риб. Сезонність накопичення і використання вуглеводів.

Тема 4. Сезонний характер фізіологічного стану риб та інших гідробіонтів. Сезонні зміни генеративного синтезу і його вплив на біологічні цикли риб. Сезонні ритми фізіологічних процесів у риб різного віку і статі. Фізіолого-біохімічна характеристика окремих періодів річного біологічного циклу у риб.

Тема 5. Вплив абіотичних чинників водного середовища на фізіолого-біохімічний статус водних тварин. Вплив абіотичних чинників водного середовища на фізіологобіохімічний статус риб. Основні чинники, які визначають біологічну повноцінність і виживаність нащадків цінних видів риб.

Тема 6. Вплив температури водного середовища на показники різних форм обміну речовин у риб. Вплив температури води на процеси життєдіяльності риб. Вплив температури води на розвиток ембріонів риб. Вплив температури водного середовища на показники різних форм обміну речовин у риб. Загальна характеристика перебігу метаболічних процесів в організмі риб за зміни температури водного середовища.

Тема 7. Значення розчиненого у воді кисню для забезпечення метаболічних процесів в організмі риб на різних етапах їх розвитку та росту. Процеси дихання риб на різних стадіях ембріонального і постембріонального розвитку. Вплив кисневих умов середовища на морфогенез і життєздатність зародків риб. Вплив розчиненого у воді кисню на інтенсивність та спрямованість метаболічних процесів у риб.

Тема 8. Вплив солоності води на фізіолого-біохімічні характеристики водних тварин. Загальні характеристики впливу солоності-води на процеси життєдіяльності риб. Вплив солоності і іонного складу води на стан іхтіофауни водойм різного типу. Вплив води різної солоності на розміри і властивості ікри, що розвивається.

Тема 9. Фізіолого-біохімічні механізми адаптації гідробіонтів до зміни екологічних умов їх життєдіяльності. Загальні поняття адаптації організму до чинників навколишнього середовища. Вплив температури води на активність ферментних систем організму риб. Механізми адаптації риб до зміни солоності води. Осморегуляція у морських костистих риб. Особливості адаптації лососевих риб до зміни солоності води.

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	
Змістовий 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 змістовим модулем 1	2	48	4		4		40	45	1				44
<b>Змістовий модуль 2. Особливості фізіологічного стану гідробіонтів</b>													
Тема 2. Закономірності фізіологічного стану гідробіонтів у процесах їх онтогенезу	3	8	2		2		4	21	1				20
Тема 3. Сезонні особливості фізіологічного стану риб та інших гідробіонтів	4	20	2		2		16	10					10
Тема 4. Сезонний характер фізіологічного стану риб та інших гідробіонтів	5	22	2		2		18	16					16
Разом за змістовим модулем 2	3	50	6		6		38	47	1				46
<b>Змістовий модуль 3. Вплив екологічних факторів на фізіолого-біохімічний стан гідробіонтів</b>													
Тема 5. Вплив абіотичних чинників водного середовища на фізіологобіохімічний статус водних тварин	6	8	2		2		4	2					10
Тема 6. Вплив температури водного середовища на показники різних форм обміну речовин у риб	7	16	4		4		8	9		1			10
Тема 7. Значення розчиненого у воді кисню для забезпечення метаболічних процесів в організмі риб на	8	6	2		2		2	3					10

різних етапах їх розвитку та росту												
Тема 8. Вплив солоності води на фізіолого-біохімічні характеристики водних тварин	9-12	22	4	4		14	12					14
Разом за змістовим модулем 3.	7	52	12	12		28	26		1			44
<b>Змістовий модуль 4. <i>Механізми адаптації гідробіонтів до впливу екологічних факторів</i></b>												
Тема 9. Фізіологобіохімічні механізми адаптації гідробіонтів до зміни екологічних умов їх життєдіяльності	13-15	30	8	8		14	47	1				46
Разом за змістовим модулем 4	3	30	8	8		14	47					46
Усього годин	15	180	30	30		120	184	4				180

### 3. 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

	Разом	30
--	-------	----

#### 4. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Фізіолого-біохімічна характеристика риб в ранньому онтогенезі	18
2	Спрямованість методичних процесів у риб в ювенільний період	18
3	Закономірності перебігу метаболічних процесів в онтогенезі риб	14
4	Сезонні зміни обміну речовин в організмі представників морських і прісноводних риб	16
5	Особливості перебігу метаболічних процесів в організмі риб в річні періоди річного циклу	8
6	Основні чинники, які визначають біологічну повноцінність і виживаність нащадків цінних видів риб.	4
7	Вплив температурного чинника водного середовища на інтенсивність та спрямованість метаболічних процесів у риб	4
8	Вплив розчинного у воді кисню на інтенсивність та спрямованість метаболічних процесів у риб	8
9	Вплив солоності води на обмін речовин в організмі риб	12
10	Механізм адаптації риб до зміни температури водного середовища	4
11	Механізми адаптації риб до зміни газового режиму водойм.	12
12	Особливості адаптації осетрових і лососевих риб до зміни солоності і води	2
	Разом	120

#### 5. Засоби діагностики результатів навчання:

- екзамен;
- модульні тести; - захист лабораторних робіт.

#### 6. Методи навчання:

- словесний метод (лекція, дискусія, співбесіда тощо);
- практичний метод (лабораторні заняття);
- наочний метод (метод ілюстрацій, метод демонстрацій);
- робота з навчально-методичною літературою (конспектування, тезування, анотування, рецензування);
- відеометод (дистанційні, мультимедійні, веб-орієнтовані тощо); - самостійна робота (виконання завдань).



## 7. Методи оцінювання.

- екзамен;
- усне або письмове опитування;
- модульне тестування;
- захист лабораторних робіт; - презентації та виступи на наукових заходах.

**8. Розподіл балів**, які отримують здобувачі вищої освіти. Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 чинного «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України» (наказ про уведення в дію від 22.12.2023 р. протокол №6).

Рейтинг здобувача вищої освіти	Оцінка національна та результати складання	
	екзаменів	заліків
90-100	відмінно	зараховано
74-89	добре	
60-73	задовільно	
0-59	незадовільно	не зараховано

Для визначення рейтингу студента (слухача) із засвоєння дисципліни  $R_{дис}$  (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу студента (слухача) з навчальної роботи  $R_{нр}$  (до 70 балів):  $R_{дис} = R_{нр} + R_{ат}$ .

**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.

## 10. Рекомендовані джерела інформації

1. Біологічна хімія з основами фізичної та колоїдної хімії (лабораторнопрактичні заняття). Д. О. Мельничук, П. В. Усатюк, М. І. Цвіліховський та ін. К., 1998. 147 с.
2. Романенко В.Д., Арсан О.М., Соломатіна В.Д. Механізми температурної акліматизації риб. К.: Наук. думка, 1991. 192 с.
3. Євтушенко М.Ю., Шевченко П.Г., Дегтярьов П.А., Вогнівенко Л.П. Екологічна фізіологія та біохімія гідробіонтів. Програма навчальної дисципліни для підготовки магістрів із спеціальності «Водні біоресурси». К.: Аграрна освіта, 2007. 16 с.
4. Методичний посібник з курсу «Екологічна фізіологія та біохімія гідробіонтів» для підготовки магістрів за спеціальністю «Водні біоресурси». К.: Видавничий центр НАУ. 2008. 106 с.