

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра біології тварин



“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан факультету тваринництва та водних
біоресурсів

[Signature] Руслан КОНОНЕНКО

05 2024 р.

“СХВАЛЕНО”

на засіданні кафедри біології тварин
Протокол № 13 від 13 травня 2024 р.
Завідувач кафедри

[Signature] Микола САХАЦЬКИЙ

“РОЗГЛЯНУТО”

Гарант ОП «Водні біоресурси та аква-
культура» першого (бакалаврського)
рівня вищої освіти

[Signature] Меланія ХИЖНЯК

**РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**«ФІЗІОЛОГІЯ ТА БІОХІМІЯ ГІДРОБІОНТІВ»
(Фізіологія риб)**

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 біології тварин, д.б.н., проф. Микола САХАЦЬКИЙ
(посада, науковий ступінь, вчене звання)

Київ – 2024 р.

Опис навчальної дисципліни

Фізіологія та біохімія гідробіонтів (фізіологія риб)

(назва)

Освітній ступінь, спеціальність, освітня програма		
Освітній ступінь	<i>Бакалавр</i>	
Спеціальність	<i>207 «Водні біоресурси та аквакультура»</i>	
Освітня програма	<i>«Водні біоресурси та аквакультура»</i>	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов'язкова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (за наявності)	–	
Форма контролю	<i>Екзамен</i>	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти		
	денна форма здобуття вищої освіти	заочна форма здобуття вищої освіти
Курс (рік підготовки)	2	2
Семестр	4	4
Лекційні заняття	<i>30 год.</i>	<i>2 год.</i>
Практичні, семінарські заняття	<i>___ год.</i>	<i>___ год.</i>
Лабораторні заняття	<i>30 год.</i>	–
Самостійна робота	<i>60 год.</i>	<i>118 год.</i>
Індивідуальні завдання	<i>___ год.</i>	<i>___ год.</i>
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	<i>4 год.</i>	–

1. Мета, завдання, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Мета – формування у студентів знань стосовно функціонування тканин, органів та систем організму для пізнання загально біологічних законів, управління обміном речовин, розвитком, ростом й продуктивністю риб та інших гідробіонтів.

Завдання:

– сформувати у здобувача вищої освіти систему знань і навичок щодо планування експериментів та опанування методами виконання фізіологічних досліджень, здійснення аналізів за використання відповідних методик та приладів;

– навчити студентів володіти методами, методиками та правилами проведення фізіологічних досліджень в польових та лабораторних умовах, оцінювання фізіологічного стану риб та інших гідробіонтів за параметрами певних ознак; аналізувати та узагальнювати результати спостережень, досліджень, вимірювань та робити відповідні висновки;

– привчити студентів мислити, аналізувати і самостійно опрацьовувати інформацію з різноманітних джерел, яка стосується питань функціонування органів, тканин, організму та інших гідробіонтів у цілому.

Набуття компетентностей:

– інтегральна компетентність (ІК): здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі водних біоресурсів та аквакультури або у процесі навчання, що характеризується комплексністю та невизначеністю умов, і передбачає застосування теорій і методів біології та прикладних наук.

– загальні компетентності (ЗК):

ЗК 7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК 12. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

– фахові (спеціальні) компетентності (ФК):

ФК6. Комплексність у визначенні фізіолого-біохімічних процесів гідробіонтів;

ФК7. Здатність до моніторингу фізіологічного стану організму гідробіонтів з врахуванням екологічних чинників;

ФК8. Поглиблене вивчення тканин, клітин, будови окремих органів, їх систем та апаратів у риб в онтогенезі на мікроклітинному рівні організму при адаптації та акліматизації;

ФК9. Здатність сприймати нові знання в галузі водних біоресурсів та аквакультури та інтегрувати їх з наявними.

Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН-12. Збирати та аналізувати дані, включаючи аналіз помилок та критичне оцінювання отриманих результатів зі спеціальності водні біоресурси та аквакультура.

ПРН-19. Вміти працювати самостійно, або в групі, отримувати результат у рамках обмеженого часу з наголосом на професійну сумлінність та унеможливлення плагіату.

2. Програма та структура навчальної дисципліни для:

- повного терміну денної (заочної) форми навчання
- скороченого терміну денної (заочної) форми навчання

Назва змістовних модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усь-ого	у тому числі					усь-ого	у тому числі				
л		п	лаб	інд.	с.р.	л		п	лаб	ін.	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовий модуль 1. Збудливість та нервова регуляція функцій у риб, внутрішнє середовище та його регуляція												
Тема 1. Вступ до фізіології риб. Нервова система риб	10	4	–	2	–	4	10	2	–	–	–	8
Тема 2. Сенсорні системи риб	8	2	–	2	–	4	10	–	–	–	–	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Тема 3. Фізіологічні основи поведінки риб	10	2	–	2	–	6	6	–	–	–	–	6
Тема 4. М'язова система. Електричні органи риб	8	2	–	2	–	4	8	–	–	–	–	8
Тема 5. Ендокринна система	8	2	–	2	–	4	8	–	–	–	–	8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Тема 6. Кров та кровообіг	10	2	–	4	–	4	10	–	–	–	–	10
Тема 7. Осморегуляція і виділення	8	2	–	2	–	4	8	–	–	–	–	8
Разом за змістовим модулем 1	62	16	–	16	–	30	60	2	–	–	–	58
Змістовий модуль 2. Прикладна фізіологія												
Тема 8. Дихання	10	2	–	2	–	6	8	–	–	–	–	8
Тема 9. Травлення	10	2	–	2	–	6	12	–	–	–	–	12
Тема 10. Обмін речовин та енергії	8	2	–	2	–	4	12	–	–	–	–	12
Тема 11. Фізіологія шкіри	8	2	–	2	–	4	8	–	–	–	–	8
Тема 12. Розмноження риб	14	4	–	4	–	6	12	–	–	–	–	12
Тема 13. Стрес і адаптація	8	2	–	2	–	4	8	–	–	–	–	8
Разом за змістовим модулем 2	58	14	–	14	–	30	60	–	–	–	–	60
Усього годин	120	30	–	30	–	60	120	2	–	–	–	118
Курсовий проект (робота) з _____	–	–	–	–	–	–						
Усього годин	120	30	–	30	–	60	120	2	–	–	–	118

3. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	2	3
1	Вступне заняття. Техніка безпеки при проведенні лабораторних занять з дисципліни. Прилади, обладнання, інструменти, реактиви, правила виготовлення та мікроскопії фізіологічних препаратів. Основні терміни та визначення понять .	2
2	Загальний наркоз, анестезія, інші методи фіксації риб, виготовлення нервово-м'язового препарату	2
3	Дослідження збудливості і провідності нерву, скорочення м'язів	2
4	Визначення рефлексів спинного мозку, їх рецептивних полів, аналіз рефлекторної дуги	2
5	Виготовлення препаратів із головного мозку костистих риб.	2
6	Будова та функціонування сенсорної системи риб: органи нюху, смаку та загального хімічного відчуття, сеймосенсорні органи, термо- та електро-рецептори, органи слуху та зору	2
7	Умовно-рефлекторна діяльність риб. Акустична комунікація в риб.	2
8	Форма тіла, м'язова система та групи м'язів у риб. М'язи тулуба, плавців, голови та серця. Світла і темна мускулатура.	2
9	Система залоз внутрішньої секреції. Ендокринна роль підшлункової залози	2
10	Кровоносна система і серце. Методи взяття крові у риб, визначення об'єму та питомої маси крові, виготовлення препаратів	2

1	2	3
11	Розшарування крові риб після центрифугування або відстоювання, визначення вмісту і розмірів формених елементів крові, їх властивості. Плазма крові риб. Буферні системи. Лімфатична система.	2
12	Осморегуляторні функції зябер і кишечника	2
13	Будова та функції зябрового апарата у риб	2
14	Особливості будови травного тракту риб різних екологічних груп. Дослідження травного тракту коропа.	2
15	Дослідження статевих органів та клітин риб.	2

4. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Історія розвитку знань з фізіології риб, сучасні методи досліджень	2
2	Склад тіла риб. Гомеостаз. Саморегуляція функцій – основний механізм підтримки гомеостазу. Принципи регуляції в живому організмі.	4
3	Фізіологія збудження. Основні властивості збудливих тканин. Мембранний потенціал спокою і потенціал дії	4
4	Будова нервової системи риб. Фізіологія нервів. Передача збудження від нерва до робочого органа	4
5	Будова і функції нервових центрів. Структура і функції мозку, спинного і головного. Вегетативна нервова система	4
6	Сенсорна система дотику. Терморецепція. Електрорецепція та баррорецепція	4
7	Слухова, нюхова та зорова сенсорні системи. Хеморецепторні сенсорні системи	4
8	Етологія риб, основні поняття. Батьківська та територіальна поведінка риб. Організація групи, зграйна поведінка	4
9	Міграції, ефект групи в риб. Ендокринна регуляція поведінки. Основні типи поведінки риб. Акустична комунікація в риб. Методи управління поведінкою риб	4
10	Фізіологія м'язів риб. Сила та робота м'язів. Гладкі м'язи. Плавання риб	4
11	Регуляція системи крові. Кровотворення. Імунітет, тромбоцити.	4
12	Осморегуляція і виділення. Порівняння крові і сечі прісноводних і морських риб	4
13	Особливості дихання у водному середовищі. Механізм дихальних рухів під час зябрового дихання	4
14	Особливості будови травного тракту риб різних екологічних груп	4
15	Регуляція розвитку репродуктивної системи в риб	4
16	Фізіологічні зміни у риб при захворюваннях і за дії токсинів	2

5. Засоби діагностики результатів навчання:

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

6. Методи навчання:

- словесний метод (лекція, дискусія, співбесіда);
- практичний метод (лабораторні заняття);
- наочний метод (метод ілюстрацій, метод демонстрацій);
- робота з навчально-методичною літературою (конспектування, тезування, анотування, рецензування);
- самостійна робота (виконання завдань);
- індивідуальна науково-дослідна робота здобувачів вищої освіти.

7. Методи оцінювання:

- екзамен;
- усне 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» (затверджено 22.12.2023, протоко № 6).

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	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 здобувача вищої освіти із засвоєння дисципліни $R_{\text{дис}}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу здобувача вищої освіти з навчальної роботи $R_{\text{нр}}$ (до 70 балів): $R_{\text{дис}} = R_{\text{нр}} + R_{\text{ат}}$.

9. Навчально-методичне забезпечення

- електронний навчальний курс навчальної дисципліни: Фізіологія та біохімія гідробіонтів. Фізіологія риб. (на навчальному порталі НУБіП України eLearn <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=1098>)
- конспекти лекцій та їх презентації у електронному вигляді;
- підручники: 1. Дехтярьов П.А. Фізіологія риб: підручник/ П. А. Дехтярьов, М. Ю. Євтушенко, І. М. Шерман. – К.: Аграрна освіта, 2008. 341 с.;

2. Євтушенко М.Ю. Фізіологія та біохімія гідробіонтів. Частина 1: підручник/ М. Ю. Євтушенко, С. В. Дудник, Н. Я. Рудик-Леуська, М. І. Хижняк. – Київ: ФОП Ямчинський О.В., 2022. 254 с.

– посібник: Євтушенко М.Ю. Фізіологія риб : навчальний посібник/ М. Ю. Євтушенко, С. В. Дудник. – К.: Вид-во Українського фітосоціологічного центру, 2016. – 218 с.

10. Рекомендовані джерела інформації

1. Євтушенко М.Ю. Екологічна фізіологія та біохімія гідробіонтів: підручник / М. Ю. Євтушенко. – Київ: НУБіП України, 2019. – 499 с.

2. Євтушенко М.Ю. Акліматизація гідробіонтів: підручник/ М. Ю. Євтушенко, С. В. Дудник, Ю. А. Глебова Ю.А. – К.: Аграрна освіта, 2011. 233 с.

3. Кэррил Ф. М. Как работают со световым микроскопом / Ф. М. Кэррил; (перевод с англ. и под редакцией И. Я. Барского, М. М. Антинова), С. А. Бабушкин. – М.: Вест Медика, 2010. – 112 с.

4. Коцан І. Я. Фізіологія людини і тварин у таблицях та запитаннях : навч-метод. посіб. для самопідготовки / І. Я. Коцан, С. Є. Швайко, О. Р. Дмитроца; Східноєвропейський нац. ун.-т ім. Лесі Українки, Біолог. ф-т. – Луцьк, 2012. – 219 с.

5. Методики рибогосподарських досліджень: навчальний посібник/ В. П. Марценюк, Н. О. Марценюк. – К.: «Компринт», 2020. – 440 с.

6. Селиванов Е.В. Красители в биологии и медицине : Справочник. – Барнаул: Азбука, 2003. – 40 с.

7. Смит Л.С. Введение в физиологию рыб. – М.: Агропроиздат. – 1986 – 168 с.

8. Товстик В.Ф. Рибництво : Навчальний посібник / В. Ф. Товстик. – Харків: Еспада, 2004. – 272 с.

9. Фізіологія тварин : підручник / А. Й. Мазуркевич, В. І. Карповський, М. Д. Камбур [та ін] ; за ред. А. Й. Мазуркевича, В. І. Карповського. – 2-ге вид., доп. – Вінниця : Нова книга, 2012. – 424 с.

10. Будова риб: опис, зовнішній вигляд, нервова система, кровоносна система. [електронний ресурс]. Режим доступу: <http://reins.com.ua/budova-ryb-opys-zovnishnij-vyglyad-nerv.html>

11. Види прісноводних риб України. [електронний ресурс]. Режим доступу: <http://goldfishnet.km.ua/vidy-ryb>

12. Вчені пояснили, чому у риб не замерзає кров. [електронний ресурс]. Режим доступу: https://vn.darg.gov.ua/vcheni_pojasnili_chomu_u_rib_0_0_0_1247_1.html

13. Динаміка гематологічних показників корокових риб протягом зимового утримання. О. В. Лянзберг, І. М. Шерман. [електронний ресурс]. Режим доступу: http://base.dnsgb.com.ua/files/journal/Rybogospodarska-nauka-Ukrainy/RnU2008-4/RnU-04_2008-104-107.pdf

14. Навчально-методичний посібник «Фізіологія риб», укладачі: Крушельницька О.В., Кравець С.І., Сенечин В.В. Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького, 2021. – 129 с. [електронний ресурс]. Режим доступу:

<http://194.44.193.54:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/14/%D1%84%D1%96%D0%B7%D1%96%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%8F%20%D1%80%D0%B8%D0%B1.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

15. Попова Е.М., Коцїй І.В. Ліпиди як компонент адаптації риб до екологічного стресу. *Рибогосподарська наука України. Біохімія та фізіологія риб*. 2007. № 1. С. 49–56. [електронний ресурс]. Режим доступу: <http://base.dnsgb.com.ua/files/journal/Rybogospodarska-nauka-Ukrainy/RnU2007-1/RnU2007-49-56.pdf>

16. Як плавають риби. [електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.zoolog.com.ua/povedinka67.html>