

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**  
Кафедра гідробіології та іхтіології



**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Декан факультету

*Руслан КОНОНЕНКО*  
Руслан КОНОНЕНКО

«16» травня 2024 р.

**«СХВАЛЕНО»**

на засіданні кафедри гідробіології та іхтіології

Протокол №10 від «13» травня 2024 р.

*Наталія РУДИК-ЛЕУСЬКА*  
Завідувачка кафедри  
Наталія РУДИК-ЛЕУСЬКА

**«РОЗГЛЯНУТО»**

Гарант ОП Водні біоресурси та аквакультура  
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

*Меланія ХИЖНЯК*  
Гарант ОП  
Меланія ХИЖНЯК

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
«БІОФІЗИКА 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

Розробники: доцент, кафедри гідробіології та іхтіології к.б.н., с.н.с, Ганна КОТОВСЬКА, старший викладач кафедри гідробіології та іхтіології к.с-г.н. Неля САВЕНКО

Київ – 2024 р.

## Опис навчальної дисципліни «Біофізика гідробіонтів»

<b>Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь</b>		
Освітній ступінь	<i>бакалавр</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	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	3	
Курсовий проект (робота) (за наявності)	<i>Не передбачено</i>	
Форма контролю	<i>Екзамен</i>	
<b>Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти</b>		
	Денна форма здобуття вищої освіти	Заочна форма здобуття вищої освіти
Курс (рік підготовки)	1	1
Семестр	2	2
Лекційні заняття	<i>30 год.</i>	<i>2 год.</i>
Практичні, семінарські заняття	-	-
Лабораторні заняття	<i>45 год.</i>	-
Самостійна робота	<i>45 год.</i>	<i>118 год.</i>
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	5 год	

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

Мета: ознайомлення студентів з основними фізичними процесами і явищами, які лежать в основі функціонування біологічних систем різних рівнів складності організації; створення цілісної системи знань щодо закономірностей перебігу процесів життєдіяльності гідробіонтів за впливу на них різноманітних внутрішніх та зовнішніх фізичних факторів; освоєння студентами фізичних методів дослідження функціонування біологічних систем, як у нормі, так і за виникнення різноманітних відхилень чи патологій; використання закономірностей перебігу фізичних процесів у біологічних системах для розробки нових технічних рішень у рибництві і рибальстві для підвищення ефективності виробничої діяльності рибничих підприємств і ставових та нерестово-вирощувальних господарств.

Завдання: пошук загальних принципів біологічно значущих фізичних впливів на різних рівнях організації біологічної матерії у водному середовищі; розкриття природи процесів у біологічних системах відповідно до знань сучасної фізики та фізичної хімії; розробка узагальнених фізичних понять, які адекватно описують біологічні явища; фізичне пояснення широкого комплексу функціональних явищ у житті біологічних систем (обмін речовин і енергії, транспорт речовин через клітинні мембрани, генерація і передача електричних імпульсів нервовими волокнами, скорочення м'язів, забезпечення кровообігу, дихання, перебіг фотосинтезу, внутрішня і зовнішня рецепція, регуляція процесів життєдіяльності і т.д.); встановлення зв'язків між будовою і функціональними властивостями біополімерів – білків, нуклеїнових кислот і т.д., біологічно активних речовин – ферментів, гормонів, вітамінів); виявлення загальних закономірностей поведінки відкритих термодинамічних нерівноважних систем, теоретичне обґрунтування термодинамічних основ життєвих процесів гідробіонтів; створення і теоретичне обґрунтування фізико-хімічних методів дослідження біологічних об'єктів; наукове роз'яснення явищ індивідуального та еволюційного розвитку біологічних систем, їхньої саморегуляції і самовідтворення.

#### ***Набуття компетентностей:***

загальні компетентності (ЗК):

ЗК-5. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;

ЗК-8. Знання та розуміння предметної області та розуміння професії;

ЗК-9. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;

ЗК-10. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;

спеціальні (фахові) компетентності (СК):

СК-2. Здатність досліджувати біохімічні, гідробіологічні, гідрохімічні, генетичні та інші зміни об'єктів водних біоресурсів та аквакультури і середовища їх існування.

СК-5. Здатність використовувати математичні та числові методи, що їх застосовують у біології, гідротехніці та проектуванні.

СК-9. Здатність сприймати нові знання в галузі водних біоресурсів та аквакультури та інтегрувати їх з наявними.

СК-10. Здатність виконувати експерименти з об'єктами водних біоресурсів та аквакультури незалежно, а також описувати, аналізувати та критично оцінювати експериментальні дані.

#### ***Програмні результати навчання (ПРН):***

ПРН-5. Знати та розуміти основи рибництва: в гідробіології, гідрохімії, біофізиці, іхтіології, біохімії та фізіології гідробіонтів, генетиці, розведенні та селекції риб, рибальстві, гідротехніці, іхтіопатології, аквакультурі природних та штучних водойм на відповідному рівні для основних видів професійної діяльності.

ПРН-10. Застосовувати навички виконання експериментів для перевірки гіпотез та дослідження явищ, що відбуваються у водних біоресурсах та аквакультури, біофізичних закономірностей.

ПРН-15. Розуміти зв'язки водних біоресурсів та аквакультури із зоологією, хімією, біологією, фізикою, механікою, електронікою та іншими науками.

ПРН-16. Мати передові знання та навички в одному чи декількох з таких напрямів: гідрохімії, гідробіології, біофізики, біохімії, фізіології гідробіонтів, загальної іхтіології, спеціальної іхтіології, розведення та селекції риб, генетики риб, годівлі риб, марикультури, онтогенезу риб.

## 2. Програма та структура навчальної дисципліни для:

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

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма							заочна форма						
	тижні	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
1	2	3	л	п	лаб	інд	с.р.	9	10	11	12	13	14	
<b>Змістовий модуль 1. Фізичні процеси у клітинах та міжклітинні взаємодії</b>														
Тема 1. Вступ до дисципліни	1	6	2	-	2	-	2	10	2	-	-	-	-	8
Тема 2. Біофізика клітинних процесів	2	10	2	-	4	-	4	10	-	-	-	-	-	10
Тема 3. Біофізика міжклітинних взаємодій	3	10	2	-	4	-	4	10	-	-	-	-	-	10
Тема 4. Фізичні процеси у клітинних мембранах	4	10	2	-	4	-	4	10	-	-	-	-	-	10
Разом за змістовим модулем 1	36		8		-		-	40	2		-	-		38
<b>Змістовий модуль 2. Біоелектрогенез та біомеханіка гідробіонтів</b>														
Тема 5-6. Біоелектрогенез у гідробіонтів. Загальні положення	5-6	14	4		5	-	5	10	-	-	-	-		10
Тема 7. Біоелектрогенез у риб	7	10	2		4	-	4	10	-	-	-	-		10
Тема 8-9. Основи біомеханіки гідробіонтів	8-9	14	4		5	-	5	12	-	-	-	-		12
Тема 10. Фізика м'язового скорочення	10	10	2		4	-	4	12	-	-	-	-		12
Тема 11-12. Фізичні основи гемодинаміки гідробіонтів	11-12	14	4		5	-	5	12	-	-	-	-		12
Разом за змістовим модулем 2	62		16		23		-	56	-	-	-	-		56
<b>Змістовий модуль 3. Біосенсорика гідробіонтів</b>														
Тема 13. Основи біоакустики гідробіонтів	13	10	2		4		4	12	-	-	-	-		12
Тема 14-15. Фотобіологічні процеси у гідробіонтів	14-15	12	4		4		4	12	-	-	-	-		12
Разом за змістовим модулем 3	22		6		8		8	24	2	-	-	-		24
Усього годин	120		30		45		45	120	2					118

### 3. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Термодинаміка біологічних систем. Перший закон термодинаміки та його наслідки і особливості застосування до біологічних систем	2
2	Термодинаміка біологічних систем. Другий закон термодинаміки та його наслідки і особливості застосування до біологічних систем	4
3	Фізичні основи мікроскопіювання біологічних об'єктів. Світлова мікроскопія	4
4	Фізичні основи мікроскопіювання біологічних об'єктів. Люмінесцентна мікроскопія	4
5	Мікрометрія як фізичний метод дослідження біологічних об'єктів	4
6	Дослідження набухання біополімерів	2
7	Визначення ізоелектричної точки розчину білка	4
8	Пасивний транспорт речовин через клітинні мембрани. Плазмоліз і деплазмоліз у рослинних клітиннах	2
9	Електролокація у риб	4
10	Кінематичні ланцюги у риб. Будова і функціонування	4
11	Гідроакустичні дослідження у внутрішніх водних об'єктах	3
12	Використання метіостанції WH-2900 для польових та стаціонарних досліджень	4
13	Вплив світла на різні види акваріумних риб	4
Усього		45

### 4. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Енергетичний обмін та транспортні процеси в організмах гідробіонтів різної складності біологічної організації	15
2	Сучасні досягнення електробиології, біомеханіки та гемодинаміки гідробіонтів, можливості їхнього застосування у біоніці, фармакології та медицині.	15
3	Сучасні досягнення біоакустики та фотобиології	15
Усього		45

### 5. Засоби діагностики результатів навчання:

- екзамен;
- модульні тести;
- презентації;

- захист лабораторних та практичних робіт;

#### 6. Методи навчання:

- словесний метод (лекція, дискусія, співбесіда тощо);
- практичний метод (лабораторні, практичні заняття);
- наочний метод (метод ілюстрацій, метод демонстрацій);
- робота з навчально-методичною літературою (конспектування, тезування, анотування, рецензування, складання реферату);
- відеометод (дистанційні, мультимедійні, веб-орієнтовані тощо);
- самостійна робота (виконання завдань);
- індивідуальна науково-дослідна робота здобувачів вищої освіти.

#### 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» (затверджено 22.12.2023р., протокол №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 <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=1075>
- конспекти лекцій та їх презентації (в електронному вигляді);
- Дудник С.В. Біофізика гідробіонтів: курс лекцій [навчальний посібник] / С.В.Дудник К.: «Центр учбової літератури», 2017. 277 с.

## **10. Рекомендовані джерела інформації**

1. Антонюк В.С. Біофізика і біомеханіка / В.С.Антонюк, М.О.Бондаренко, В.А.Ващенко та ін. К.:Політехніка, 2012. 344 с.
2. Дудник С.В. Біофізика гідробіонтів: курс лекцій [навчальний посібник] / С.В.Дудник К.: «Центр учбової літератури», 2017. 277 с.
3. Костюк П.Г. Біофізика: підручник / П.Г.Костюк, В.Л.Зима, І.С.Магура та ін. К.: ВПЦ «Київський університет», 2008. 567 с.
4. Посудін Ю.І. Біофізика: підручник. / Ю.І. Посудін К. 2016. 451 с.  
[http://dglib.nubip.edu.ua/bitstream/123456789/3270/1/Biofizuka\\_2016.PDF](http://dglib.nubip.edu.ua/bitstream/123456789/3270/1/Biofizuka_2016.PDF)