

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра біології тварин

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан факультету тваринництва та водних
біоресурсів


_____ Руслан КОНОНЕНКО

“ ” _____ 2024 р.

“СХВАЛЕНО”

на засіданні кафедри біології тварин

Протокол № 13 від 13 травня 2024 р.

Завідувач кафедри


_____ Микола САХАЦЬКИЙ

“РОЗГЛЯНУТО”

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

Гарант ОП


_____ Меланія ХИЖНЯК

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ВОДНА МІКРОБІОЛОГІЯ

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	професор кафедри біології тварин, доктор с.-г. наук, старший науковий співробітник Роман КУЛІБАБА

Київ – 2024 р.

Опис навчальної дисципліни *Водна мікробіологія*

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
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	Вибіркова	
Загальна кількість годин	150	
Кількість кредитів ECTS	5	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проєкт (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	3	4
Лекційні заняття	30 год.	2 год.
Практичні, семінарські заняття	-	-
Лабораторні заняття	45 год.	год.
Самостійна робота	75 год.	148 год.
Індивідуальні завдання	-	-
Кількість тижневих годин для денної форми навчання	4 год.	

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

Мета: формування у студентів уявлень, глибоких теоретичних знань про роль мікроорганізмів прісних і солоних водойм у круговороті речовин, у живильних (кормових) зв'язках водної флори і фауни задля підвищення рівня їх господарського використання, щодо впливу на функціонування природних і штучно створених водних екосистем, на виникнення і поширення захворювань, про мікрофлору підної води і роль мікробів в очищенні стічних вод, а також набуття практичних навичок з питань систематики, морфології, фізіології, екології, генетики мікроорганізмів, з лабораторних методів дослідження мікрофлори природних і штучно створених водойм.

Завдання: надати фундаментальних знань та практичного досвіду з дослідження мікроорганізмів, які поширені у воді на навколишньому середовищі (грунти, повітря, інші складові довкілля); навчити студентів мислити, аналізувати і самостійно працювати з літературними джерелами, що містять інформацію з будь яких напрямів водної мікробіології; допомогти студенту засвоїти основи дбайливого ставлення до використання водних біоресурсів; визначати стан певного водного середовища, водних екосистем та знати про зміни, що стануться у разі недбайливого їх використання; надати належні

дослідницькі уміння з мікробіології, з аналізу та узагальнення результатів польових і лабораторних досліджень, з розроблення відповідного висновку та рекомендацій.

Набуття компетентностей:

загальні компетентності (ЗК):

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.

ЗК-12. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

спеціальні (фахові) компетентності (СК):

СК-1. Здатність аналізувати умови водного середовища природного походження, у тому числі антропогенні впливи з погляду фундаментальних принципів і знань водних біоресурсів та аквакультури.

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

СК-7. Здатність виявляти вплив гідрохімічного та гідробіологічного параметрів водного середовища на фізіологічний стан водних живих організмів.

СК-8. Здатність виконувати іхтіопатологічні, гідрохімічні, гідробіологічні дослідження з метою діагностики хвороб риб, оцінювання їх перебігу, ефективності лікування та профілактики.

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-7. Використовувати знання і розуміння хімічного складу та класифікації природних вод, температурного режиму водойм, окиснюваності води, рН, вмісту біогенних речовин, методів впливу на хімічний склад та газовий режим води природних і штучних водойм, використання природних вод і процесів самоочищення водойм під час вирощування об'єктів водних біоресурсів та аквакультури.

ПРН-11. Знати основні історичні етапи розвитку предметної області досліджень.

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

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						
	усього	у тому числі					усь-ого	у тому числі					
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	ін.	с.р.	
Змістовний модуль 1. Основи водної мікробіології													
Тема 1. Історія розвитку мікробіології, поняття про мікроорганізми, принципи їх класифікації	6	2		2		2	6						6
Тема 2. Морфологія мікроорганізмів	24	4		8		12	20						20
Тема 3. Фізіологія та біохімія мікроорганізмів	22	4		6		12	22	2					22
Тема 4. Генетика мікроорганізмів і молекулярна мікробіологія	20	4		4		12	8						16
Тема 5. Екологія мікроорганізмів	10	2		3		5	6						12
Разом за змістовний модуль 1	82	16		23		43	78	2					76
Змістовний модуль 2. Мікробіологічні процеси в природних та штучних водоймах													
Тема 6. Динаміка мікробних угруповань води і донних відкладень	14	2		4		8	8						12
Тема 7. Мікрофлора риби та інших гідробіонтів,	16	4		6		6	10						14
Тема 8. Особливості мікробної мінералізації у водоймах, роль бактерій у формуванні кисневого режиму водойм.	16	4		6		6	26						26
Тема 9. Основи мікробіологічного контролю водойм.	22	4		6		12	14						20
Разом за змістовний модуль 2	68	14		22		32	58						72
Усього годин	150	30		45		75	150	2					148

3. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Мікробіологічна лабораторія, її структура, завдання, особливості роботи, правила техніки безпеки	4
2	Методи стерилізації лабораторного посуду та поживних середовищ.	4
3	Правила відбору проб води для мікробіологічних досліджень	2
4	Техніка мікробіологічних досліджень, типи світлових мікроскопів, імерсійна система. Фазово-контрастна та люмінесцентна мікроскопія.	4
5	Методика виготовлення фіксованих препаратів мікроскопічних організмів. Прості та складні методи	5
6	Дослідження мікрофлори води	2
7	Методики приготування живильних середовищ для культивування водних мікроорганізмів	4
8	Методики і прилади для вивчення мікробних ценозів водоймищ	2
9	Визначення величини біомаси мікроорганізмів водоймища	2
10	Визначення швидкості розмноження мікроорганізмів	2
11	Визначення величини продукції бактеріопланктону і бактеріальної деструкції	4
12	Методика вивчення фізіологічних груп мікроорганізмів, які здійснюють круговорот речовин у водоймах	4
13	Методи визначення біохімічної активності мікроорганізмів води, ґрунту та донних відкладень	2
14	Оцінка санітарного стану водоймищ за чисельністю індикаторних мікроорганізмів	2
15	Прогнозування та запобігання передзаморного стану у водоймах	2

4. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Патогенні мікроорганізми. Їх основні властивості. Види і особливості мікробних токсинів. Характеристика мікроорганізмів, що є збудниками захворювань.	8
2	Структура, властивості, класифікація ферментів, кінетика ферментативних реакцій. Обмінні процеси в клітинах мікроорганізмів. Поняття про обмін речовин і енергії. Енергетичні процеси у мікроорганізмів.	8
3	Перетворення мікроорганізмами органічних речовин: спиртове, молочнокисле, оцтовокисле та інші різновиди бродіння, розкладання пектинових речовин і клітковини, амоніфікація білків і сечовини.	8
4	Особливості будови нуклеїнових кислот у мікроорганізмів, механізми транскрипції	8
5	Особливості структури та функціонування геномів вірусів. Класифікація вірусів за Балтімором	10
6	Резистентність мікроорганізмів до антибіотиків	8
7	Методи дослідження структури колоній, визначення форми спор та міцелію актиноміцетів і грибів. Дослідження впливу антибіотиків на мікроорганізми. Бактеріостатична, бактерицидна і бактеріолітична дія антибіотиків.	5
8	Особливості мікробіологічного контролю ставових господарств.	8

	Мікроорганізми, що є збудниками інфекцій та інвазій у гідробіонтів.	
9	Мікрофлора свіжої риби та її походження. Найбільш поширені види псування. Характеристика збудників.	4
10	Мікрофлора маринованої, соленої, сушеної та копченої риби. Можливі види її псування.	4
11	Основні закономірності формування та функціонування мікробних угруповань у водоймах.	4

5. Засоби діагностики результатів навчання:

- екзамен;
- модульні тести;
- 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 екзамен та заліки у НУБіП України» (затверджено 22.12.2023 р., 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 (на навчальному порталі НУБіП України eLearn «Водна мікробіологія» <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=1113>)

- конспекти лекцій та їх презентації у електронному вигляді;
- підручники, посібники (Talaro's Foundations in Microbiology - Basic Principles [12 ed.] / В. Chess. – McGraw-Hill Higher Education, 2024. – 656 р.; Мікробіологія з основами імунології : підручник / В.В. Данилейченко, Й.М. Федечко, О.П. Корійчук, І.І. Солонинко ; за ред. В.В. Данилейченка, Й.М. Федечка. – 3-є вид. – К. : ВСВ «Медицина», 2020. – 376 с.; Медична мікробіологія. Посібник з мікробних інфекцій: патогенез, імунітет, лабораторна діагностика та контроль: 19-е видання: у 2 томах. Том 1 / Майкл Р. Барер, Вілл Ірвінг, Ендрю Свонн, Нелюн Перера. – К. : ВСВ «Медицина», 2020. – 437 с.);
- методичні матеріали щодо вивчення навчальної дисципліни для здобувачів вищої освіти денної та заочної форм здобуття вищої освіти.

10. Рекомендовані джерела інформації

1. *Практична мікробіологія : навчальний посібник* / С. І. Климнюк, І. О. Ситник, В. П. Ширококов ; за заг. ред.: В. П. Ширококова, С. І. Климнюка. – Вінниця : Нова Книга, 2018. – 576 с.
2. *Практикум з мікробіології* / В. Люта, О. Кононов. – Медицина, 2023. – 184 с.
3. *Основи мікробіології: навчально-методичний посібник (зошит)* / Л. Довженко, В. Зінченко. – Медицина, 2017. – 50 с.
4. *Essential microbiology* / S. Hogg. – John Wiley and Sons, 2005. – 480 р.
5. *Загальна мікробіологія, вірусологія, імунологія. Вибрані лекції: Навч. посібник* / П. З. Протченко. – Одеса: Одес. держ. ун-т, 2002. – 298 с.
6. *Антипчук А.Ф., Кіреєва І.Ю. Водна мікробіологія : Навчальний посібник.* – К.: Кондор, 2005. – 255 с.
7. *Власенко В.В., Блащук В.В. Водна мікробіологія. Методичні вказівки для організації самостійної роботи студентів денної форми навчання напрямку підготовки 6.090201 – «Водні біоресурси та аквакультура».* – Вінниця: ВНАУ, 2013. – 12 с.
8. *Мікробіологія, вірусологія, імунологія / за ред. В.П. Ширококова.* – Вінниця: Нова книга, 2011. – 930 с.
9. *Мікробіологія / В.В. Власенко, І.Г. Власенко, І.В. Березовський.* – Вінниця: «Едельвейс і К», 2011. – 200 с.
10. *Мікробіологія : навчальний посібник* / Т.М. Чорна. – Ірпінь : УДФСУ, 2020. – 412 с.
11. *Microbiology and Immunology On-line.* Режим доступу: <https://www.microbiologybook.org/>
12. *Водна мікробіологія, або мікробіологія водойм.* Режим доступу: <https://www.br.com.ua/inshе/Biology/74072.htm?dl>
13. *Предмет мікробіології та історія розвитку.* Режим доступу: <http://d-learn.ru.if.ua/data/users/10128>
14. *Роль мікробіології у розвитку фармації.* Режим доступу: <http://ua.textreferat.com/referat-15278-2.html>