

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ГІДРОБІОЛОГІЇ**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор

Інституту гідробіології

НАН України

чл.-кор НАН України,

доктор біологічних наук,

професор

Сергій АФАНАСЬЄВ

2023 р.



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

МЕТОДОЛОГІЯ ТА МЕТОДИ ГІДРОБІОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Освітній (освітньо-науковий) рівень III доктор філософії

Галузь знань 09 Біологія

Спеціальність: 091 Біологія та біохімія

Освітньо-наукові програми

Гідробіологія

Іхтіологія

Вид дисципліни: вибіркова

Форма навчання: денна

Навчальний рік 2023-2024


Кількість кредитів ECTS 3

Мова викладання українська

Форма контролю залік


Київ 2023

Робоча програма вивчення вибіркової навчальної дисципліни «**Методологія та методи гідробіологічних досліджень**», третій освітній (освітньо-науковий) рівень вищої освіти підготовки докторів філософії Інституту гідробіології НАН України, галузь знань 09 Біологія, спеціальність 091 Біологія та біохімія, за освітньо-науковою програмою ОНП Іхтіологія та ОНП Гідробіологія // Навчальна програма (за вимогами ECTS). – Київ: ІГБ, 2023.

Розробник: д.б.н. проф. Юришинець Володимир Іванович, завідувач відділу загальної та санітарної гідробіології 

Рецензенти: д.б.н. с.н.с. Якушин В.М., д.б.н. проф. Гандзюра В.П.

Рекомендовано на засіданні відділу санітарної гідробіології та гідропаразитології (випускова кафедра)

Зав. відділом  д.б.н. Володимир ЮРИШИНЕЦЬ, протокол № 3 від 29.05.2023 р.

ПОГОДЖЕНО з гарантами ОНП:

Гарант ОНП Іхтіологія  д.б.н. проф. Володимир ЮРИШИНЕЦЬ

Гарант ОНП Гідробіологія  д.б.н. с.д. Наталія СЕМЕНЮК

СХВАЛЕНО Вченою радою Інституту гідробіології НАН України.

протокол № 9 від 09.08.2023 р.

Дію Робочої програми продовжено Вченою радою Інституту гідробіології

№ з/п	Навчальні роки	№ протоколу	Дата протоколу	Голова Вченої ради	
				прізвище, ініціали	(підпис)
1	20 <u>24</u> /20 <u>25</u>	<u>д 7</u>	<u>16.09.24</u>	<u>Араманаське В.Р.О</u>	
	20__ / 20__				
	20__ / 20__				
	20__ / 20__				
	20__ / 20__				

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників, кількість	Галузь знань, спеціальність, освітньо-науковий рівень, ОНП	Характеристика навчальної дисципліни
Обсяг кредитів – 3	Галузь знань: 09 Біологія	Очна (денна) форма навчання
Змістовні модулі – 4		Вид дисципліни <i>Вибіркова</i>
	Спеціальність: 091 Біологія та біохімія	Рік підготовки - другий
Індивідуальні проблемно-пошукові чи практичні завдання – 4		Загальна кількість годин – 90 З них:
	Третій (освітньо-науковий) рівень вищої освіти	Лекції, годин – 10
Індивідуальне наукове-дослідне завдання – 0	<i>ОНП Гідробіологія</i>	Семінарсько-практичні, годин – 20
	<i>ОНП Іхтіологія</i>	Самостійна та індивідуальна робота, годин – 60
		Форма підсумкового контролю: <i>Залік</i>

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ТА ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ.

Мета: ознайомити аспірантів з сучасними методологією та методами гідробіологічних даних, які ґрунтуються на новітніх технологіях дослідження.

Предмет: сучасна методологія та методи гідробіологічних досліджень.

Методи навчання: лекції, семінарсько-практичні заняття, самостійна підготовка.

Методичне забезпечення: навчальна програма, фахова література.

Завдання навчальної дисципліни:

Завдання курсу полягають в набутті аспірантами загальної компетентності 03 ОНП Гідробіологія та загальних компетентностей 02, 04 ОНП Іхтіологія; і фахових компетентностей 01, 02, 09 ОНП Гідробіологія та фахових компетентностей 01, 08 ОНП Іхтіологія, а також наступних спеціальних компетентностей, знань і умінь:

- *Компетентність* в області методів польових гідробіологічних досліджень;
- *Компетентність* в області методів лабораторного аналізу основних груп гідробіонтів;
- *Компетентність* сучасних методів оцінки якості водного середовища, встановлення екологічного стану та потенціалу.

Програмні результати навчання

У результаті вивчення навчальної дисципліни аспірант повинен:

Знати –

- Основні методи польових гідробіологічних досліджень;
- Основні методи лабораторного аналізу основних груп гідробіонтів;
- Принципи та методи біотестування;
- Принципи та методи біологічної індикації;

Вміти –

- Відібрати зразки планктону, бентосу, макрофітів, води та донних відкладів для гідрохімічного, радіоекологічного аналізу та тестування;
- Готувати зразки для лабораторного аналізу основних біотичних груп гідробіонтів (фітопланктон, фітобентос, зоопланктон, макрозообентос);
- Проводити біотестування води та донних відкладів;
- Вирізняти індикаторні групи гідробіонтів за різними критеріями (сапробність, аборигенність / чужорідність, біогеографічна належність та ін.);
- Застосовувати методи пошукової та аналітичної статистики із застосування в MS Excel та PAST.

Програмні результати навчання відповідають програмним результатам 02, 04, 07 ОНП Гідробіологія та програмним результатам 02, 04, 07 ОНП Іхтіологія. Фахові програмні результати передбачають оволодіння аспірантів компетенціями, знаннями і вміннями, згаданими вище.

3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Змістовний модуль I

Методи польових гідробіологічних досліджень.

Методи відбору проб бактеріопланктону та бактеріобентосу; методи відбору проб фітопланктону, фітомікробентосу, фітоепіфітону; методи відбору макрофітів; методи відбору зоопланктону; методи та знаряддя для відбору макрозообентосу, макрозооперифітону; відбір та фіксація зразків риби; особливості відбору зразків води та донних відкладів для гідрохімічних та радіоекологічних досліджень; особливості відбору зразків для молекулярно-генетичних досліджень; методи визначення первинної продукції та біологічної продуктивності водойм; польові експерименти.

Змістовний модуль II

Методи лабораторного аналізу основних груп гідробіонтів.

Методи дослідження основних гідро-морфологічних, фізико-хімічних властивостей води і ґрунту.

Особливості підготовки живих та фіксованих зразків гідробіонтів до подальших лабораторних досліджень. Методи мікроскопічних досліджень. Особливості мікроскопічних досліджень різних таксономічних груп гідробіонтів – бактерії, джгутиконосці, вільчасті найпростіші, водорості, планктонні ракоподібні, макробезхребетні та ін.

Визначення видового складу та структури рослинних угруповань.

Паразитологічний розтин безхребетних та риб. Дослідження діагностичних ознак риб, основні розмірні параметри, встановлення віку риб.

Лабораторні експерименти.

Принципи визначення радіоактивних (хімічних) елементів, застосування радіоактивних ізотопів.

Хроматографічні методи визначення органічних і неорганічних сполук в абіотичних та біотичних складових гідроекосистем. Рідинна хроматографія: принципи та мета застосування.

Змістовний модуль III

Сучасні методи оцінки якості водного середовища, встановлення екологічного стану та потенціалу.

Біотестування токсичності води та донних відкладів. Тест-об'єкти: рослини, безхребетні, риби. Біомаркери. Гостра та хронічна токсичність. Біологічна індикація. Сапробність. Основні біотичні індекси, які використовуються в біоіндикації. Критеріальний та компаративний підходи до оцінки якості водного середовища. Принципи Водної рамкової директиви ЄС 2000/60. Екологічний стан, потенціал. Порядок здійснення державного моніторингу вод.

4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

№ теми	Назва теми	Кількість годин				
		Всього	Лекції	Семінари	Самостійна робота	Індивідуальна робота
Змістовний модуль I (1 кредит). Методи польових гідробіологічних досліджень.						
1	Методи відбору проб бактеріопланктону та бактеріобентосу; методи відбору проб фітопланктону.	7	1	1	5	
2	Методи відбору проб фітомікробентосу, фітоепіфітону, макрофітів; методи відбору зоопланктону; методи та знаряддя для відбору макрозообентосу, макрозооперифітону.	7		2	5	
3	Відбір та фіксація зразків риби; особливості відбору зразків води та донних відкладів для гідрохімічних та радіоекологічних досліджень.	8	1	2	5	
4	Особливості відбору зразків для молекулярно-генетичних досліджень; методи визначення первинної продукції та біологічної продуктивності водойм; польові експерименти.	8	1	2	5	
Всього за модулем		30	3	7	20	
Змістовний модуль II (1 кредит). Методи лабораторного аналізу основних груп гідробіонтів.						
4	Методи дослідження основних гідроморфологічних, фізико-хімічних властивостей води і ґрунту. Особливості підготовки живих та фіксованих зразків гідробіонтів до подальших лабораторних досліджень.	7	1	2	4	
5	Методи мікроскопічних досліджень.	7	1	2	4	
6	Визначення видового складу та структури рослинних угруповань. Паразитологічний розтин безхребетних та риб. Лабораторні експерименти.	8	1	2	5	

	Дослідження діагностичних ознак риб, основні розмірні параметри, встановлення віку риб.					
7	Принципи визначення радіоактивних (хімічних) елементів, застосування радіоактивних ізотопів. Хроматографічні методи визначення органічних і неорганічних сполук в абіотичних та біотичних складових гідроекосистем. Рідинна хроматографія: принципи та мета застосування.	8	1	2	5	
Всього за модулем		30	4	8	18	
Змістовний модуль III (1 кредит).						
Сучасні методи оцінки якості водного середовища, встановлення екологічного стану та потенціалу.						
11	Біотестування токсичності води та донних відкладів. Тест-об'єкти: рослини, безхребетні, риби. Біомаркери.	10	1	2	7	
12	Біологічна індикація. Сапробність. Основні біотичні індекси, які використовуються в біоіндикації.	9	1	1	7	
13	Принципи Водної рамкової директиви ЄС 2000/60. Екологічний стан, потенціал. Порядок здійснення державного моніторингу вод.	11	1	2	8	
Всього за модулем		30	3	5	22	
Загальна кількість годин		90	10	20	60	

Теми лекційних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Методи та знаряддя польових гідробіологічних досліджень. Особливості залежні від біотичного угруповання.	1
2	Польові дослідження абіотичних складових екосистем. Дослідження іхтіофауни.	1
3	Методи визначення первинної продукції та біологічної продуктивності водойм; польові експерименти.	1
4	Методи дослідження основних гідро-морфологічних, фізико-хімічних властивостей води і ґрунту.	1
5	Методи мікроскопічних досліджень.	1
6	Макрофіти, паразити, риби (методи лабораторних досліджень)	1
7	Радіоекологічні методи. Визначення органічних та неорганічних поллютантів, Хроматографічні методи.	1
8	Біотестування токсичності води та донних відкладів.	1
9	Біологічна індикація. Біотичні індекси.	1
10	Принципи Водної рамкової директиви ЄС 2000/60. Екологічний стан, потенціал. Порядок здійснення державного моніторингу вод.	1

Теми семінарсько-практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Відбір проб бактеріопланктону та бактеріобентосу; фітопланктону; зоопланктону; макрозообентосу та зооперифітону	2
2	Польові дослідження абіотичних характеристик води (гідрофізичні показники: температура, прозорість, швидкість течії; польова гідрохімія: рН, Eh, оксиметрія та ін.); відбір води та донних відкладів	3
3	Визначення первинної продукції	2
4	Лабораторні визначення гідрохімічних показників	2
5	Мікроскопічні дослідження: світлова мікроскопія, DIC, епіфлуорисцентна мікроскопія.	2
6	Дослідження макрофітів	1
7	Паразитологічні дослідження риб та безхребетних.	1
8	Встановлення розмірно-масових характеристик риб. Встановлення віку риб	1
10	Радіоекологічні дослідження	1
11	Рідинна хроматографія	1
12	Біотестування токсичності води та донних відкладів.	2
13	Біологічна індикація. Приклади розрахунків біотичних індексів із застосуванням різних програмних продуктів	1
14	Водна рамкова директива ЄС 2000/60: основні терміни та принципи. Схема встановлення екологічного стану/потенціалу. Національна адаптація європейських підходів	1

Самостійна та індивідуальна робота

Зміст самостійної роботи студентів з дисципліни «МЕТОДОЛОГІЯ ТА МЕТОДИ ГІДРОБІОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ» складається з таких видів роботи:

- підготовка до аудиторних занять (семінарсько-практичних), опрацювання навчальної літератури та електронних джерел інформації;

- самостійне опрацювання матеріалу навчальної дисципліни, запропонованого викладачем, згідно з навчально-тематичним планом;

Теми для самостійної роботи:

1) Основні біотичні угруповання гідробіонтів: розміри, кількісні та якісні показники, рухливість. Фактори, які слід враховувати при відборі пелагічних та донних проб.

2) Основні таксономічні та екологічні групи бактерій. Поширення в залежності від абіотичних та біотичних чинників.

3) Основні таксономічні та екологічні групи планктонних водоростей. Поширення в залежності від абіотичних та біотичних чинників.

4) Основні таксономічні та екологічні групи водоростей обростань. Поширення в залежності від абіотичних та біотичних чинників.

5) Основні таксономічні та екологічні групи вищих водяних рослин. Поширення в залежності від абіотичних та біотичних чинників.

6) Основні таксономічні та екологічні групи зоопланктону. Поширення в залежності від абіотичних та біотичних чинників.

7) Основні таксономічні та екологічні групи макробезхребетних. Поширення в залежності від абіотичних та біотичних чинників.

8) Основні таксономічні та екологічні групи риб. Поширення в залежності від абіотичних та біотичних чинників.

9) Основні таксономічні групи паразитів гідробіонтів. Особливості локалізації в різних тканинах та органах.

10) Молекулярно-генетичні дослідження гідробіонтів.

11) Первинна продукція та біологічна продуктивність.

12) Основні методи лабораторних досліджень гідрохімічних показників;

13) Зміни розмірно-масових та вікових параметрів риб із плином онтогенезу.

14) Основні радіонукліди. Базові радіоекологічні поняття.

15) Пріоритетні забруднювачі. Принципи хроматографічних досліджень.

16) Тест-об'єкти: рослини, безхребетні, риби. Біомаркери.

17) Основні біотичні індекси, які використовуються в біоіндикації. Сапробність.

18) Водна рамкова директива ЄС 2000/60: основні терміни та принципи.

5. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод / [О. М. Арсан, О. А. Давидов, Т. М. Дьяченко та ін.]; за ред. В. Д. Романенка. НАН України Ін-т гідробіології. Київ: ЛОГОС, 2006. 408 с.
2. Оцінка токсичності донних відкладів прісноводних об'єктів за допомогою біотестування. Методичні рекомендації / Гончарова М.Т., Кіпніс Л.С., Коновець І.М., Крот Ю.Г. Київ: Ін-т гідробіології НАН України, 2019. 131 с.
3. Романенко В.Д. Основи гідроекології. К.: Обереги, 2001. 728 с.
4. Техногенні радіонукліди у прісноводних екосистемах / [Кузьменко М.І., Гудков Д.І., Ліреев С.І. та ін.]. Київ: Наукова думка, 2010. 264 с.
5. Guidance on the quantitative analysis of phytoplankton in Freshwater Samples / Brierley B., Carvalho L., Davies S., Krokowski J.
https://www.researchgate.net/publication/237633265_Guidance_on_the_Quantitative_Analysis_of_Phytoplankton_in_Freshwater_Samples
6. Водна Рамкова Директива ЄС 2000/60/ЄС. Основні терміни та їх визначення / EU Water Framework Directive 2000/60/EC. Definitions of Main Terms. Київ. 2006. 240 с.

6. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Розподіл балів, які отримують аспіранти

Форми роботи	К-сть балів	К-сть макс. балів
Поточний контроль		
Відвідування семінарсько-практичних занять	5-10	10
Відповіді на семінарсько-практичних заняттях	10-20	20
Робота над темами, винесених на самостійне опрацювання та індивідуальні завдання	10-20	20
Всього балів поточного контролю	50-100	100
Проміжний контроль		
Тести письмові	60-100	100
Підсумковий контроль		
Іспит	60-100	100

Шкала оцінювання національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		Для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90-100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D		
60-63	E	задовільно	не зараховано з можливістю повторного складання
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з повторним вивченням дисципліни

7. ОРІЄНТОВНІ ПИТАННЯ ДО ЗАЛІКУ

1. Методи та знаряддя польових гідробіологічних досліджень. Особливості залежні від біотичного угруповання.
2. Польові дослідження абіотичних складових екосистем.
3. Дослідження іхтіофауни.
4. Методи визначення первинної продукції та біологічної продуктивності водойм; польові експерименти.
4. Методи дослідження основних гідро-морфологічних, фізико-хімічних властивостей води і ґрунту.
5. Методи мікроскопічних досліджень.
6. Радіоекологічні методи. Визначення органічних та неорганічних політантів, Хроматографічні методи.
7. Біотестування токсичності води та донних відкладів.
8. Біологічна індикація. Біотичні індекси.
9. Принципи Водної рамкової директиви ЄС 2000/60. Екологічний стан, потенціал. Порядок здійснення державного моніторингу вод.
10. Відбір проб бактеріопланктону та бактеріобентосу.
11. Відбір проб фітопланктону.
12. Відбір проб зоопланктону.
13. Відбір проб макрзообентосу та зооперифітону.
14. Польові дослідження абіотичних характеристик води (гідрофізичні показники: температура, прозорість, швидкість течії; польова гідрохімія: рН, Eh, оксиметрія та ін.); відбір води та донних відкладів
15. Лабораторні визначення гідрохімічних показників.
16. Дослідження макрофітів.
17. Паразитологічні дослідження риб та безхребетних.
18. Встановлення розмірно-масових характеристик риб. Встановлення віку риб.