

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ГІДРОБІОЛОГІЇ**



ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова Приймальної комісії
Директор Інституту гідробіології

Сергій АФАНАСЬЄВ

ПРОГРАМА ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ
на здобуття освітньо-наукового рівня вищої освіти – доктор філософії
Галузь знань – Е Природничі науки, математика та статистика
Спеціальність Е1 Біологія та біохімія
Освітньо-наукова програма **Гідробіологія**

Київ – 2025


УХВАЛЕНО
Вченою радою Інституту гідробіології
НАН України
(протокол № 3 від 21.03.2025 р.).
Голова Вченої ради Інституту гідробіології,
акад. НАН України
_____ Сергій АФАНАСЬЄВ

Програма фахового вступного випробування
на здобуття освітньо-наукового рівня вищої освіти – доктор філософії
Галузь знань – Е Природничі науки, математика та статистика
Спеціальність Е1 Біологія та біохімія
Освітньо-наукова програма **Гідробіологія**

Гарант програми,

с.н.с. відділу санітарної гідробіології та гідропаразитології

д.б.н., с.д.

_____  Наталія СЕМЕНЮК

Завідувач відділу санітарної
гідробіології та гідропаразитології
(випускова кафедра ОНП Гідробіологія)

д.б.н., проф.

_____  Володимир Юришинець

Київ – 2025

РОЗДІЛ I. ГІДРОБІОЛОГІЯ ЯК БІОЛОГІЧНА НАУКА

1. Місце гідробіології в системі біологічних наук. Предмет гідробіології. Мета і завдання. Основні наукові напрями та підходи до вивчення об'єкта (описовий, кількісний, системний). Структура гідробіології.
2. Основні етапи розвитку гідробіології. Описовий період. Розробка основних методичних підходів. Практичні стимули розвитку гідробіології. Вивчення поширення життя у гідросфері, глибоководні дослідження.
3. Поняття про системи взагалі та про біологічні системи. Організм як жива система. Екологічна система. Склад, основні риси. Складові частини водної екосистеми, її абіотична і біотична компоненти. Популяція і трофічні угруповання.
4. Кругообіг речовин у водних екосистемах. Жива речовина у концепції В.І. Вернадського, її накопичення, склад. Масштаби цього процесу в гідросфері і вчення про біосферу. Біогеохімічні цикли основних біогенних елементів – вуглецю, азоту, фосфору, кремнію, зв'язок із гідросферою. Синтез і розпад органічної речовини в гідросфері.
5. Поняття екологічної сукцесії. Первинна і вторинна сукцесії, їхні характерні особливості. Рушійні сили і напрям сукцесії. Зрілість екосистем і концепція клімаксу. Види сукцесії.
6. Методологія та методи гідробіологічних досліджень водних екосистем. Емпіричні (спостереження, опис, експеримент) та теоретичні (аналіз, синтез, індукція, дедукція, систематизація, класифікація та ін.) методи. Прилади для відбору гідробіонтів пелагіалі і бентосу.
7. Статистичні методи аналізу даних. Експеримент в гідробіологічних дослідженнях. Моделювання.

Розділ II. НАЙВАЖЛИВІШІ ЧИННИКИ ВОДНОГО СЕРЕДОВИЩА І РЕАКЦІЯ НА НИХ ВОДНИХ ОРГАНІЗМІВ

1. Вода. Планетарний цикл води. Світовий океан та води поверхневого стоку, відмінності між ними.
Фізичні властивості води: агрегатні стани, густина, залежність густини від температури, теплоємність, теплопровідність, в'язкість, поверхневий натяг. Гідродинамічні характеристики водного середовища.
Хімічні властивості води: розчинність твердих речовин у воді, особливості розчинності газів у воді.
Вода як середовище існування гідробіонтів і пристосування гідробіонтів до водного способу життя. Адаптація гідробіонтів до перебування в товщі води, на поверхні ґрунту і в товщі ґрунту. Пристосування водних організмів до перебування в проточних водоймах і в зоні прибою.

2. Світло. Сонячна радіація і закони її поширення у водному середовищі. Кольоровість води. Світло як чинник, що регулює умови існування і поведінки гідробіонтів. Колірна адаптація гідробіонтів. Зв'язок освітленості з фотосинтезом. Фотосинтез. Фізіолого-біохімічні механізми фотосинтезу. Особливості фотосинтезу різних груп автотрофів. Поняття компенсаційної точки фотосинтезу. Фототаксис тварин.
3. Температура. Температурний діапазон в гідросфері. Прямая і зворотна температурна стратифікація, її добова, сезонна і широтна мінливість. Термоклин. Епілімніон, мета- і гіполімніон в озерах. Типи озер за термічним режимом (тропічні, помірні і полярні). Стагнація. Температура як чинник, що регулює активність гідробіонтів. Температура та поширення водних організмів. Стено- і евритермні гідробіонти. Тепловодні і холодноводні організми. Ендотермні та екзотермні організми.
4. Солоність. Діапазон солоності в гідросфері. Класифікація водойм за вмістом солей у воді. Солоність та йонний склад як чинники, що визначають поширення гідробіонтів. Адаптації гідробіонтів до зміни солоності. Осморегуляція і поняття критичної солоності. Водно-сольовий обмін. Сольовий обмін та існування в різних діапазонах солоності. Захист від висихання, осмотичного зневоднення та гіпергідратації.
5. Газовий режим. Розчинений кисень та кисневе насичення, розчинність вуглекислоти у воді. Сірководень, метан та інші гази. Діапазон в гідросфері. Дихання гідробіонтів. Методи дослідження процесів дихання. Фізіолого-біохімічні механізми дихання. Адаптації гідробіонтів до газообміну. Інтенсивність газообміну. Газообмін як показник обміну речовин та енергії. Стійкість гідробіонтів до дефіциту кисню, задуха.
6. Гідростатичний тиск та його вплив на вертикальний розподіл і біологічні особливості організмів.
8. Антропогенний вплив на водні екосистеми. Трансформація водних екосистем. Використання водних та біологічних ресурсів водних екосистем. Основні види забруднення водного середовища (фізичне, хімічне, біологічне та ін.).

Розділ III. СТРУКТУРНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ БІОТИЧНОЇ КОМПОНЕНТИ ВОДНОЇ ЕКОСИСТЕМИ ТА УГРУПОВАНЬ ГІДРОБІОНТІВ

1. Поняття про популяцію гідробіонтів. Методи кількісної оцінки структури (число видів, чисельність, різноманітність зв'язків).
2. Трофічні взаємовідносини. Відносини гідробіонтів в межах однієї трофічної групи. Харчова конкуренція. Парадокс планктону.

Відносини організмів різних трофічних груп гідробіонтів. Трофічні ланцюги та мережі. Хижаки, паразити. Кормові ресурси, кормова база. Способи добування їжі. Класифікація гідробіонтів за типом живлення.

3. Просторова структура угруповань гідробіонтів. Населення основних біотопів:

Населення водної товщі. Планктон і нектон. Вертикальний розподіл і міграції гідробіонтів. Горизонтальний розподіл і активні міграції гідробіонтів.

Населення на межі розділу «вода–повітря». Нейстон, плейстон.

Населення межі розділу «вода–грунт». Населення ґрунтів. Бентос. Перифітон. Інфауна і епіфауна. Інтерстиціальна фауна.

4. Поняття екологічної ніші. Трофічний і просторовий аспекти екологічної ніші гідробіонтів. Потенційна і реалізована ніша.

5. Види-вселенці. Шляхи проникнення та можливі механізми впливу на водну флору і фауну. Біосферна роль процесів поширення чужорідних видів гідробіонтів. Загрози біорізноманіттю.

Розділ IV. ФУНКЦІОНАЛЬНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВОДНИХ ЕКОСИСТЕМ ТА УГРУПОВАНЬ ГІДРОБІОНТІВ

1. Поняття про продукцію як про найважливішу функціональну характеристику угруповань водних екосистем. Основні терміни – первинна, вторинна і кінцева продукція.

Первинна продукція водних екосистем. Фотосинтез і хемосинтез. Валова, ефективна і чиста продукція. Первинна продукція морів і океанів, континентальних водойм (особливості, рівень). Методи визначення первинної продукції (склянковий метод, за хлорофілом, за зміною вмісту кисню чи біогенних елементів у воді та ін.).

Вторинна продукція. Фітофаги, зоофаги, поліфаги. Методи визначення продукції популяцій. Трофічні коефіцієнти – K1, K2.

2. Деструкція органічної речовини, її кількісна оцінка. Дихання і травлення як основні функціональні механізми руйнування органічної речовини живим організмом. Зв'язок між інтенсивністю обміну і масою тіла, методи оцінки. Активний, пасивний і стандартний обміни.

Розділ V. ТИПОЛОГІЯ ВОДОЙМ

1. Класифікація водойм: океани і моря, озера і водотоки, водосховища і ставки. Кліматична зональність водойм – арктична, бореальна, тропічна, нотальна і антарктична зони.

2. Трофність. Біологічна класифікація озер за А. Тінеманом і Е. Науманом – евтрофні, мезотрофні, оліготрофні, дистрофні озера. Бенталь озер – літораль (прибережні мілководдя), сублітораль (до нижньої межі водної рослинності), профундаль (дно глибоких озер), пелагіаль (прибережна і власне пелагіаль).

3. Продуктивність. Основні уявлення про продуктивність як найважливішу характеристику водойми. Кінцева (вилучається людиною) продукція. Співвідношення між первинною і кінцевою продукцією. Продуктивність водойм різної трофності. Продуктивні райони морів і океанів, їх характеристика. Залежність продуктивності донних угруповань від продуктивності фотичної зони. Потенційна продуктивність водойм та біологічні ресурси.

Розділ VI. ОСНОВНІ ВОДНІ ЕКОСИСТЕМИ

1. Екосистеми морів і океанів. Загальні закономірності просторового розподілу життя в Світовому океані.

Пелагіаль. Склад населення. Характеристика основних таксонів, їхнє видове різноманіття, кількісний розподіл.

Бенталь. Кількісний розподіл донного населення в Світовому океані та чинники, що його визначають. Основні чинники, що впливають на розподіл і склад донної фауни.

2. Екосистеми континентальних водойм. Природні і штучні водойми, їх особливості.

Річки. Умови життя (турбулентне перемішування водних мас і вирівнювання гідрологічних градієнтів). Склад населення.

Озера. Стічні та безстічні. Умови життя. Конвективне і вітрове перемішування. Прісні, солонуваті, солоні і пересолені озера. Склад населення.

Антропогенно змінені та штучні водойми. Водосховища. Особливості гідрологічного режиму. Коливання рівня й осушена зона. «Проміжний» (між річковим і озерним) склад населення.

Ставки (греблеві, копані і наливні). Умови життя. Біота і продуктивність ставків.

Розділ VII. ПРОБЛЕМИ ПРИКЛАДНОЇ ГІДРОБІОЛОГІЇ

1. Промисел риби та водних безхребетних. Експлуатація природних угруповань і аквакультура. Акліматизація. Аквакультура.

2. Проблеми технічної гідробіології. Вплив гідротехнічного будівництва на водні об'єкти різного типу. Обростання суден і технічних споруд. Заростання водотоків і заходи боротьби з ними.

3. Проблеми санітарної гідробіології. Забруднення водного середовища як біосферний процес. Основні забруднювачі водоймищ і їхній вплив на функціонування і стійкість водних угруповань. Нафта, важкі метали, пестициди, детергенти, побутові стоки. Радіоактивне і термічне забруднення. Принципи біологічного моніторингу. Біологічна індикація поверхневих вод: основні принципи і підходи.

Евтрофування водойм. Основні чинники, які визначають евтрофування. Співвідношення процесів продукції та деструкції органічної речовини, кисневі показники евтрофування. Проблеми прогнозування та управління процесами евтрофування.

Водойми як джерела господарського та питного водопостачання. Проблеми чистої води. Питання біологічного самоочищення водойм. Поняття про сапробність. Організми і угруповання – показники сапробності вод.

4. Проблеми радіоекології. Природна та штучна радіоактивність. Забруднення водних екосистем радіонуклідами в результаті аварії на Чорнобильський АЕС. Особливості накопичення радіонуклідів в харчових ланцюгах та різних компонентах водних екосистем.

5. Проблема раціонального використання біологічних ресурсів водойм і управління їхньою продуктивністю. Регламентація та регулювання промислу. Інтродукція та акліматизація. Приклади (позитивні та негативні).

6. Якість природних вод, якість водного середовища та донних відкладів. Системи їх оцінки. Екологічний стан, методи оцінки. Сучасні тенденції у визначенні екологічного стану водних екосистем та якості водного середовища. Пріоритет біологічних показників у визначенні екологічного стану (статусу) водних об'єктів різного типу. Біотестування і біоіндикація.

7. Біоетика. Питання етичного ставлення до біоти.

ОСНОВНА ЛІТЕРАТУРА

1. Романенко В.Д. Основи гідроекології. К.: Наук. думка, 2001. 728 с.
2. Водна Рамкова Директива ЄС. 2000/60/ЄС. Основні терміни та їх визначення. Київ, 2006.
3. Водний кодекс України. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/213/95-%D0%B2%D1%80#Text>
4. Гідробіологічні дослідження континентальних водойм в Національній академії наук України (до 90-річчя НАН України) / За ред. В.Д. Романенка. Київ: «СПД Москаленко О.М.», 2008. 264 с.
5. Гудков І.М. Радіобіологія: Підручник для вищ. навчальних закладів. К.: НУБіП України, 2016. 485 с.
6. Євтушенко М.Ю. Оцінка екологічного стану водойм. Підручник. Київ: ФОП Ямчинський О.В., 2023. 513 с.
7. Євтушенко М.Ю., Дудник С.В., Рудик-Леуська Н.Я., Хижняк М.І. Фізіологія та біохімія гідробіонтів. Частина 1. Підручник. Київ: ФОП Ямчинський О.В., 2022. 254 с.
8. Загальна гідрологія: підручник / В.К. Хільчевський, О.Г. Ободовський, В.В. Гребінь та ін. Київ: Видавничо поліграфічний центр «Київський університет», 2008. 399 с.
9. Курілов О.В. Гідробіологія: Конспект лекцій. Частина I. Одеса: ТЕС, 2009. 128 с.
10. Курілов О.В. Гідробіологія: Конспект лекцій. Частина II. Одеса: ТЕС, 2010. 206 с.

11. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод / Арсан О.М., Давидов О.А., Дьяченко Т.М. та ін.; За ред. В. Д. Романенка. НАН України. Ін-т гідробіології. Київ: ЛОГОС, 2006. 408 с.
12. Уваєва О.І., Коцюба І.Г., Єльнікова Т.О. Гідробіологія: навчальний посібник. Житомир: Державний університет «Житомирська політехніка», 2020. 196 с.
13. Хижняк М.І., Євтушенко М.Ю. Гідробіологія (частина 1). Київ: Центр учбової літератури, 2018. 461 с.
14. Algal Ecology: Freshwater Benthic Ecosystems. Ed. by Stevenson R.J., Bothwell M.L., Lowe R.L. San Diego: Academic Press, 1996. 753 p.
15. Bertoni R. Limnology of Rivers and Lakes. in Limnology. In: Encyclopedia of Life Support Systems (EOLSS), Oxford, UK, 2011. 66 p.
<http://www.vb.irsa.cnr.it/crypta/ebooks/Limnology%20%28Bertoni%202011%29%20UNESCO%20-%20EOLSS.pdf>
16. Chapman J.L., Reiss M.J. Ecology: Principles and Application. Cambridge University Press, 1999. 330 p. <https://dokumen.pub/ecology-principles-and-applications-2nbsped-9780521588027-7013500019-1008461010.html>
17. Dodds W.K., Whiles M.R. Freshwater Ecology: Concepts and Environmental Application of Limnology. Third edition. Elsevier. Academic Press, 2020. 981 p. <https://dokumen.pub/freshwater-ecology-concepts-and-environmental-applications-of-limnology-0128132558-9780128132555.html>
18. Ecology of Freshwater and Estuarine Wetlands. Ed. by D.P. Batzer, R.R. Sharits. Second edition. Oakland, California: University of California Press, 2014. 361 p. <https://dokumen.pub/ecology-of-freshwater-and-estuarine-wetlands-9780520959118.html>
19. Freshwater Ecology and Conservation: Approaches and Techniques. Ed. by J.M.R. Hughes. Oxford University Press, 2019. 440 p. <https://dokumen.pub/freshwater-ecology-and-conservation-approaches-and-techniques-0198766424-9780198766421.html>
20. Odum E.P. Fundamental of Ecology. Second edition. Philadelphia and London: W.B. Saunders Company. 1959. 546 p.
https://spada.uns.ac.id/pluginfile.php/150010/mod_resource/content/1/Odum%20the%20basic%20of%20ecology.pdf
21. Reynolds C.S. The Ecology of Phytoplankton. Cambridge University Press, 2006. 535 p.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ ВСТУПНИКА

Вступне фахове випробовування проходить у формі усного іспиту на основі білетів.

Знання та вміння, продемонстровані вступниками до аспірантури оцінюються за шкалою 200 балів.

Шкала та критерії оцінювання вступного випробування зі спеціальності

Кількість балів	Оцінка		Характеристика відповіді вступника
	за шкалою ЄКТС	за національною шкалою	
180–200	A	5 (відмінно)	Повна розгорнута, логічна, послідовна відповідь, що повністю розкриває суть питання. Вміння застосовувати знання, наводити приклади, володіти понятійним апаратом.
170–179	B	4 (дуже добре)	Розуміння матеріалу, логічно обґрунтована відповідь, володіння узагальненими знаннями предмету вище середнього рівня. Допускаються незначні неточності.
150–169	C	4 (добре)	Розуміння матеріалу, міцні знання, логічне викладення матеріалу, вміння робити висновки та аргументувати їх. Допускаються незначні неточності і помилки.
130–149	D	3 (задовільно)	Знання основ теорії є достатніми, вміння використовувати загальновідомі докази. Неповне володіння матеріалом, фрагментарна відповідь, намагання аналізувати, робити висновки. Відповідь логічна, хоча має неточності.
110–129	E	3 (недостатньо)	Знання основ теорії та вміння наводити власні приклади. Неповна, фрагментарна відповідь. Втрачається логіка та послідовність викладення питання.
70–109	FX	2 (незадовільно)	Нерозуміння питання, відповідь не по суті, демонстрація відсутності умінь міркувати, робити висновки. Відповідь не на всі питання, мінімальні знання.
1–69	F	2 (неприйнятно)	Повне не розуміння запитання, відповідь не по суті, демонстрація відсутності умінь міркувати, робити висновки. Відсутня відповідь.