

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ

Факультет техногенно-екологічної безпеки

Кафедра охорони праці та техногенно-екологічної безпеки

## **СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

### **Гідробіологія**

професійна обов'язкова

за освітньо-професійною програмою «Екологічна безпека»  
підготовки за другим (магістерським) рівнем вищої освіти  
у галузі знань 10 «Природничі науки»  
за спеціальністю 101 «Екологія»

Рекомендовано кафедрою ОП та ТЕБ на  
2023-2024 навчальний рік.

Протокол від «28» серпня 2023 року № 2

Силабус розроблений відповідно до робочої програми навчальної дисципліни «Гідробіологія»

2023 рік

### Загальна інформація про дисципліну

Вивчення освітнього компоненту «Гідробіологія» передбачає:

- викладення актуальних теоретичних і практичних знань про гідросферу;
- вивчення основних груп гідробіонтів, їх походження, різноманіття та класифікацію, особливості анатомії, морфології, фізіології, біології харчування, розмноження і розвитку, географічного поширення;
- вивчення закономірностей взаємозв'язку гідробіонтів із середовищем проживання та іншими організмами;
- визначення ролі гідробіонтів в різних біосистемах, значення для природи і людини з метою збереження біологічного різноманіття, раціонального використання водних біоресурсів, а також вивчення і розуміння основних загальнобіологічних закономірностей на прикладі будови, функціонування і еволюціонування гідробіонтів.

Передбачається розвиток у здобувачів вищої освіти логічного мислення, уміння встановлювати причинно-наслідкові зв'язки освітнього компонента із повсякденним життям; формування екологоорієнтовного світогляду.

Теоретичні положення освітнього компонента «Гідробіологія» виступають певним підґрунтям для ефективного засвоєння здобувачами вищої освіти інших освітніх компонентів у подальшій професійній та науковій підготовці.

### Інформація про науково-педагогічних працівників

Загальна інформація	Бригада Олена Володимирівна, доцент кафедри охорони праці та техногенно-екологічної безпеки факультету техногенно-екологічної безпеки, кандидат технічних наук, доцент.
	Ільїнський Олексій Володимирович, викладач кафедри охорони праці та техногенно-екологічної безпеки факультету техногенно-екологічної безпеки, кандидат біологічних наук, доцент.
Контактна інформація	м. Харків, вул. Чернишевська, 94, кабінет № 302 та № 304. Телефон (робочий) – (057)707-34-46.
E-mail	<a href="mailto:elena.brigada@ukr.net">elena.brigada@ukr.net</a> , <a href="mailto:olena.bryhada@gmail.com">olena.bryhada@gmail.com</a> <a href="mailto:illinsky@nuczu.edu.ua">illinsky@nuczu.edu.ua</a> , <a href="mailto:alex_ch4@ukr.net">alex_ch4@ukr.net</a>
Наукові інтереси*	Гідробіологія. Гідрологія. Екологічна безпека. Заповідна справа. Токсикологія, біоіндикація та біомоніторинг.
Професійні здібності*	Організованість, працездатність, допитливість, самовладання, активність, наполегливість, зосередженість. здатність робити навчальний матеріал доступним, творчий підхід у роботі; педагогічно-

	вольовий вплив на здобувачів вищої освіти; здатність організувати колектив здобувачів; переконливість; педагогічний такт; здатність зв'язати дисципліну, що вивчається, з життям; спостережливість; педагогічна вимогливість.
Наукова діяльність за освітнім компонентом	Визначення екологічного ризику погіршення стану водотоків басейну річки Уди. Застосування модельної установки для оцінки ефективності методів фіторемедіації очищення поверхневих стічних вод. Природні методи очищення поверхневих стічних вод.

### **Час та місце проведення занять з дисципліни**

Аудиторні заняття з освітнього компоненту проводяться згідно затвердженого розкладу. Електронний варіант розкладу розміщується на сайті Університету (<http://rozklad.nuczu.edu.ua/timeTable/group>).

Консультації проводяться протягом семестру щовівторка з 16.00 до 17.00 у кабінетах № 302 та № 304 або онлайн з використанням засобів інтернет-зв'язку. У разі необхідності час додаткової консультації здобувача вищої освіти погоджується окремо.

**Мета вивчення дисципліни:** ознайомити здобувачів вищої освіти з загальними закономірностями формування гідробіоценозів, адаптаціями гідробіонтів до середовища існування, значенням окремих груп водних організмів у формуванні біопродуктивності та якості води.

Зазначена мета реалізується за рахунок:

- формування у здобувачів вищої освіти системи наукових знань в області гідробіології,
- ознайомлення з методологічним апаратом гідробіології, методами та основними результатами гідробіологічних досліджень;
- формування у здобувачів вищої освіти необхідного рівня знань та умінь щодо проведення гідробіологічних наукових досліджень;
- формування обсягу питань, що охоплюють різні напрями гідробіології: використання окремих гідробіонтів для визначення стану водойм та ефективності роботи біологічних очисних споруд, дослідження процесів, що впливають на існування гідробіонтів, а також на їх продуктивність.

До завдань вивчення освітнього компонента віднесено:

- формування у здобувачів комплексу знань, навичок та уявлень про принципи розвитку та існування гідробіонтів;
- основні системи оцінки ступеню забруднення гідросфери на основі якісного та кількісного аналізу гідробіонтів, що необхідні для рішення професійних завдань.

Після вивчення освітнього компонента «Гідробіологія» здобувачі вищої освіти повинні набути та отримати:

**знання:** фундаментальних і прикладних аспектів наук про довкілля, новітніх досягнень основних концепцій природознавства, сталого розвитку і методології наукового пізнання.

**уміння:** використовувати сучасні інформаційні ресурси з питань екології, природокористування та захисту довкілля; використовувати сучасні екологічні закономірності у професійній діяльності; оцінювати екологічні ризики за умов недостатньої інформації та суперечливих вимог; критично осмислювати теорії, принципи і поняття з різних предметних галузей для вирішення практичних задач і проблем, оцінювати ландшафтне і біологічне різноманіття та аналізувати наслідки антропогенного впливу на природні середовища.

**комунікація:** здатність до організації колективної діяльності та реалізації комплексних природоохоронних проєктів з урахуванням наявних ресурсів та часових обмежень, доносити зрозуміло та недвозначно професійні знання, власні обґрунтування та висновки до фахівців широкого загалу.

**автономія та відповідальність:** застосування нових підходів до вироблення стратегії прийняття рішень у складних непередбачуваних умовах.

### Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Форма здобуття освіти очна (денна, вечірня)
<b>Статус дисципліни</b>	професійна обов'язкова
<b>Навчальний рік</b>	2023-2024
<b>Семестр</b>	2, 3
<b>Обсяг дисципліни:</b>	
- в кредитах ЄКТС	7
- кількість модулів	3
- загальна кількість годин	210
<b>Розподіл часу за навчальним планом (в годинах):</b>	
- лекції (годин)	34
- практичні заняття (годин)	10
- семінарські заняття (годин)	28
- лабораторні заняття (годин)	6
- курсовий проєкт (робота) (годин)	-
- інші види занять (годин)	-
- самостійна робота (годин)	132
- індивідуальні завдання (науково-дослідне) (годин)	-
<b>Форма підсумкового контролю</b>	
(курсова робота (курсний проєкт); диференційний залік; іспит)	2-й семестр - диференційований залік, 3-й семестр - іспит

### Передумови для вивчення дисципліни

Вивчення освітнього компонента «Гідробіологія» базується на вивченні освітніх компонентів «Водопостачання та водовідведення», «Природоохоронні технології».

### Результати навчання та компетентності з дисципліни

Відповідно до освітньо-професійної програми «Екологічна безпека», вивчення освітнього компонента повинно забезпечити:

- досягнення здобувачами вищої освіти таких результатів навчання:

Програмні результати навчання	ПРН
Знати та розуміти фундаментальні і прикладні аспекти наук про довкілля.	ПРН01
Уміти використовувати концептуальні екологічні закономірності у професійній діяльності	ПРН02
Знати на рівні новітніх досягнень основні концепції природознавства, сталого розвитку і методології наукового пізнання	ПРН03
Уміти оцінювати ландшафтне і біологічне різноманіття та аналізувати наслідки антропогенного впливу на природні середовища.	ПРН12
Уміти оцінювати потенційний вплив техногенних об'єктів та господарської діяльності на довкілля	ПРН13
Вибирати оптимальну стратегію господарювання та/або природокористування в залежності від екологічних умов	ПРН16
Дисциплінарні результати навчання	<i>аббревіатура</i>
Уміти обирати оптимальні методи та інструментальні засоби дослідження гідробіонтів	ДРН01
Знати основні причини та наслідки забруднення водойм та роль гідробіонтів у їх очищенні	ДРН02

- формування у здобувачів вищої освіти наступних компетентностей:

Програмні компетентності (загальні та професійні)	ЗК, СК
Обізнаність на рівні новітніх досягнень, необхідних для дослідницької та/або інноваційної діяльності у сфері екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування	СК09
Здатність оцінювати рівень негативного впливу природних та антропогенних факторів екологічної небезпеки на довкілля та людину	СК18
Очікувані компетентності з дисципліни	<i>аббревіатура</i>
Здатність проводити гідробіологічні дослідження	ОКД01
Уміти оцінювати вплив забруднюючих речовин на гідробіонтів	ОКД02

## **Програма навчальної дисципліни**

### **Теми навчальної дисципліни:**

#### **Модуль 1. Гідросфера як середовище існування та її населення**

**Тема 1.1 Вступ. Предмет і задачі гідробіології.** Предмет і завдання гідробіології. Завдання гідробіології і її значення. Зв'язок гідробіології з іншими науками. Розділи гідробіології. Виникнення і розвиток гідробіології. Вертикальний і горизонтальний поділ водойм.

**Тема 1.2. Класифікація гідробіонтів.** Класифікація гідробіонтів за походженням. Класифікація гідробіонтів за біотопом. Планктон. Нейстон і плейстон. Пелагобентос, Бентос. Перифітон. Псамон. Нектон. Методи збору та зберігання проб гідробіонтів основних екологічних угруповань.

**Тема 1.3. Пристосування водних організмів до життя в товщі води і на дні басейнів.** Пристосування до зменшення ваги. Активні рухи. Конвергентні форми планктонних організмів. Активні рухи. Пристосування нейстону. Пристосування бентосних організмів.

**Тема 1.4. Фізико-хімічні умови існування гідробіонтів.** Фізико-хімічні властивості води. Фізико-хімічні властивості ґрунтів.

**Тема 1.5. Водно-сольовий обмін гідробіонтів.** Сольовий склад океанічних і морських вод. Сольовий склад континентальних вод. Водно-сольовий обмін, значення розчинених солей. Захист від обсихання й виживання у висохлому стані. Зменшення вологовіддачі. Виживання у висохлому стані. Захист від осмотичного зневоднювання і обводнювання. Вибір осмотично сприятливого середовища. Виживання в умовах різної солоності. Біорізноманіття водойм із різною солоністю.

#### **Модуль 2. Екологічні основи життєдіяльності гідробіонтів**

**Тема 2.1. Роль температури в житті гідробіонтів.** Значення температури для гідробіонтів. Механізми регуляції температури в різних типів гідробіонтів. Вплив температури на фізіологічні процеси гідробіонтів. Джерела тепла в водоймах. Сезонні явища в водоймах. Морфологічні особливості водних організмів, що зумовлені температурою. Вплив температури на процеси обміну речовин та біологію водних організмів.

**Тема 2.2. Світло в житті гідробіонтів.** Сигнальне значення світла. Сприйняття світла гідробіонтами. Світлові умови у воді. Колір води. Розподіл організмів в водоймах у зв'язку з умовами освітлення. Особливості будови органів зору у водних тварин. Забарвлення водних організмів.

**Тема 2.3. Активна реакція середовища в природних водоймах.** Активна реакція середовища в природних басейнах. Вплив рН середовища на організми. Розчинені гази у водоймах.

**Тема 2.4. Харчові взаємовідносини водних організмів.** Класифікація водних організмів в залежності від характеру їх харчування. Способи лову їжі водними тваринами. Особливості харчування водних тварин.

**Тема 2.5. Процеси дихання у водних організмів.** Класифікація гідробіонтів по відношенню до концентрації кисню та її коливань. Способи ди-

ханья водних тварин. Пристосування водних організмів до дихання атмосферним повітрям. Пристосування до газообміну у вищих водних рослин. Замо-ри.

### **Модуль 3. Забруднення та продуктивність водойм**

**Тема 3.1. Забруднення водойм та роль гідробіонтів у їх очищенні.** Органічне забруднення. Самозабруднення й самоочищення водойм. Евтрофікація, її причини та наслідки для водних екосистем. Токсичне забруднення і його наслідки для водних екосистем. Реакція гідробіонтів на токсичний вплив. Методи оцінки й контролю токсичності водного середовища для гідробіонтів. Радіонуклідне забруднення водних екосистем і його вплив на гідробіонтів. «Теплове забруднення» (термофікація) водного середовища.

**Тема 3.2. Біологічне очищення стічних вод.** Класифікація споруд біологічної очистки. Аеробні процеси. Видовий склад активного мулу, що добре працює. Муловий індекс. Анаеробні процеси.

**Тема 3.3. Гідробіоценози.** Структура гідробіоценозів. Міжпопуляційні відносини в гідробіоценозах. Трансформація речовин і енергії.

**Тема 3.4. Продуктивність водойм.** Біомаса та продукція. Первинна продукція. Фактори, що визначають величину первинної продукції. Вторинна продукція. Фактори, що визначають величину вторинної продукції. Основні групи організмів, що визначають продуктивність водойми

**Тема 3.5. Біологічні ресурси гідросфери.** Світовий промисел гідробіонтів. Охорона й підвищення ефективності природного відтворення промислових гідробіонтів. Акліматизація гідробіонтів. Аквакультура.

**Тема 3.6. Моря і континентальні водойми України.** Екосистема Чорного моря. Екосистема Азовського моря. Екосистеми причорноморських лиманів. Екосистеми дніпровських водосховищ. Загальна характеристика озер України. Ставки рибогосподарського призначення. Екосистеми водоймоохолоджувачів енергетичних об'єктів. Загальна характеристика каналів України.

### **Розподіл дисципліни у годинах за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять (очна (денна, вечірня) форма):**

Назви модулів і тем	Кількість годин за формами навчання						
	усього	у тому числі					
		лекції	семінарські заняття	практичні заняття	лабораторні заняття (інші види занять)	самостійна робота	поточний контроль
<b>2-й семестр</b>							
<b>Модуль 1. Гідросфера як середовище існування та її населення</b>							
<b>Тема 1.1.</b> Вступ. Предмет і задачі гідробіології.	11	2	2	-	-	7	
<b>Тема 1.2.</b> Класифікація гідробіонтів.	13	2	2		2	7	

<b>Тема 1.3.</b> Пристосування водних організмів до життя в товщі води і на дні ба-сейнів	13	2	2	2	-	7	
<b>Тема 1.4.</b> Фізи-ко-хімічні умови існування гідро-біонтів.	11	2		2	-	7	
<b>Тема 1.5.</b> Водно-сольовий обмін гідробіонтів.	10	2	1	-	-	7	
Підсумкова мо-дульна (кон-трольна) робота	6		-			5	1
<b>Разом за моду-лем 1</b>	<b>64</b>	<b>10</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>40</b>	<b>1</b>
<b>Модуль 2. Екологічні основи життєдіяльності гідробіонтів</b>							
<b>Тема 2.1.</b> Роль температури в житті гідробіон-тів.	11	2	2			7	
<b>Тема 2.2.</b> Світло в житті гідробіон-тів	13	2	2	2		7	
<b>Тема 2.3.</b> Акти-вна реакція се-редовища в при-родних водой-мах.	11	2			2	7	
<b>Тема 2.4.</b> Хар-чові взаємовід-носини водних організмів.	11	2	2			7	
<b>Тема 2.5.</b> Про-цеси дихання у водних організ-мів.	10	2	1			7	
Підсумкова мо-дульна (контро-льна) робота	6					5	1
<b>Разом за моду-лем 2</b>	<b>62</b>	<b>10</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>40</b>	<b>1</b>
<b>Тема 3.1.</b> Забру-днення водойм та роль гідробіон-тів у їх очи-щенні.	10	2	2	-	-	6	
<b>3-й семестр</b>							
<b>Модуль 3. Забруднення та продуктивність водойм</b>							
<b>Тема 3.1.</b> Забру-днення водойм та роль гідробіон-тів у їх очи-щенні.	13	2		2	2	7	



<b>Тема 3.2.</b> Біологічне очищення стічних вод.	11	2		2		7	
<b>Тема 3.3.</b> Гідробіоценози.	9	2	2	-		5	
<b>Тема 3.4.</b> Продуктивність водойм.	11	2	2	-		7	
<b>Тема 3.5.</b> Біологічні ресурси гідросфери.	11	2	2	-		7	
<b>Тема 3.6.</b> Моря і континентальні водойми України.	11	2	2	-		7	
Підсумкова модульна (контрольна) робота	8					6	2
<b>Разом за модулем 3</b>	<b>84</b>	<b>14</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>52</b>	<b>2</b>
<b>Разом</b>	<b>210</b>	<b>34</b>	<b>24</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>132</b>	<b>4</b>

#### Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Основні поняття гідробіології	2
2.	Місце існування гідробіонтів у водному середовищі.	2
3.	Характерні пристосування гідробіонтів до різних умов існування	2
4.	Захист гідробіонтів від осмотичного зневоднювання і обводнювання	1
5.	Проведення модульного контролю № 1	1
6.	Вплив температури на процеси обміну речовин водних організмів.	2
7.	Вплив світла на гідробіонтів	2
8.	Харчування гідробіонтів	2
9.	Пристосування гідробіонтів до газообміну	1
10.	Проведення модульного контролю № 2	1
11.	Вплив токсичних речовин на гідробіонтів	2
12.	Міжпопуляційні відносини в гідробіоценозах	2
13.	Біологічна продуктивність водойм	2
14.	Ресурси гідросфери	2
15.	Екосистеми водойм України	2
16.	Проведення модульного контролю № 3	2
	<b>Разом</b>	<b>28</b>

#### Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Визначення чисельності зоопланктону	2
2	Визначення чисельності фітопланктону	2
3	Визначення первинної продукції фітопланктону	2

4	Визначення токсичності води	2
5	Визначення сапробності водойм	2
	<b>Разом</b>	<b>10</b>

### Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Визначення біомаси мікроорганізмів	2
2	Визначення рН, Eh та rH <sub>2</sub> води як середовища існування гідробіонтів	2
3	Вплив важких металів на ріст мікроорганізмів (дріжджів <i>Saccharomyces cerevisiae</i> )	2
	<b>Разом</b>	<b>6</b>

### Орієнтовна тематика індивідуальних завдань

Індивідуальне завдання є однією з форм роботи здобувачів вищої освіти, яка передбачає створення умов для повної реалізації ними творчих можливостей, застосування набутих знань на практиці. Здобувач вищої освіти раз у семестр обирає одну з рекомендованих тем та самостійно виконує поглиблене теоретичне або практичне дослідження. Результати дослідження оформити звітом у формі реферату, презентації, добірки відеоматеріалів, створення відео- або фоторяду.

Теми індивідуального завдання для здобувачів вищої освіти:

1. Континентальні водойми та їх населення: озера.
2. Штучні водойми: водосховища, канали, ставки.
3. Біологічні адаптації водних організмів до умов існування.
4. Харчування гідробіонтів: кормова база, забезпеченість їжею, засоби видобування їжі.
5. Методи вивчення харчування риб.
6. Водно-сольовий обмін гідробіонтів, осморегуляція.
7. Отруйні гідробіонти.
8. Функціональна роль гідробіонтів в гідросфері.
9. Біоценоз Чорного моря.
10. Інфекційні захворювання, що переносяться водою.
11. Особливості будови риб, як водних тварин.
12. Біологічні ресурси гідросфери, їх освоєння та відтворення.
13. Біологічне самоочищення водойм, формування якості води водойм.
14. Біологічні основи очищення води та формування якості води.
15. Методи дослідження вищої водної рослинності.
16. Метод радіоактивних індикаторів та його застосування в гідробіології.
17. Гідробіологічні методи моніторингу якості вод.
18. Методи визначення забруднення водойм.
19. Токсичність. Визначення токсичності з використанням різних груп гідробіонтів.
20. Біоценоз активного мулу.

## **Форми та методи навчання і викладання**

Вивчення освітнього компоненту реалізується в таких формах: навчальні заняття за видами, виконання індивідуальних завдань, консультації, контрольні заходи, самостійна робота.

Під час опанування освітнього компонента використовуються такі методи навчання і викладання:

- *методи навчання за джерелами набуття знань*: словесні методи навчання (лекція, пояснення, бесіда, інструктаж); наочні методи навчання (ілюстрація, демонстрація, спостереження); практичні методи навчання (практична робота, виїзні заняття);

- *методи навчання за характером логіки пізнання*: аналітичний (мислене або практичне розкладання цілого на частини з метою виокремлення суттєвих ознак цих частин); синтетичний (теоретичне або практичне поєднання виділених аналізом елементів чи властивостей предмета або явища в єдине ціле); індуктивний (вивчення предметів або явищ від одиничного до загального); дедуктивний (вивчення навчального матеріалу від загального до окремого, одиничного); традуктивний (передбачення висновків від одиничного до одиничного, від часткового до часткового, від загального до загального);

- *методи навчання за рівнем самостійної розумової діяльності тих, хто навчається*: проблемний виклад; частково-пошуковий; дослідницький;

- *інноваційні методи навчання*: робота з навчально-методичною літературою та відеометод; навчання з використанням технічних ресурсів; інтерактивні методи; методи організації навчального процесу, що формують соціальні навички (ділові ігри, форуми, завдання з пошуку інформації, наукові доповіді, конкурси, моделювання ситуацій за умов невизначеності результатів; під час таких занять здобувачі навчаються бути демократичними, спілкуватись з іншими людьми, критично мислити, ухвалювати обґрунтовані рішення);

- *науково-дослідна робота*;

- *самостійна робота*.

## **Оцінювання освітніх досягнень здобувачів вищої освіти**

### **Засоби оцінювання**

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є: диференційований залік, екзамен, модульні контрольні роботи; реферати, есе; розрахункові роботи; презентації результатів виконаних завдань та досліджень; студентські презентації та виступи, в тому числі і на наукових заходах; завдання на лабораторному обладнанні, інші види індивідуальних та групових завдань.

### **Критерії оцінювання**

Оцінювання рівня навчальних досягнень здобувачів за освітнім компонентом здійснюється за 100-бальною шкалою.

### **Форми поточного та підсумкового контролю**

Поточний контроль проводиться на кожному практичному, лабораторному та семінарському занятті шляхом проведення усного або письмового опитування. Він призначений для перевірки якості засвоєння навчального матеріалу, стимулювання навчальної роботи здобувачів вищої освіти та вдосконалення методики проведення занять.

Поточний контроль може проводитися наступними способами:

– усне опитування – застосовується під час проведення усіх видів навчальних занять з метою визначення рівня засвоєння здобувачами вищої освіти навчального матеріалу попереднього заняття;

– письмовий експрес-контроль – проводиться з метою перевірки рівня знань здобувачів вищої освіти за попереднє (декілька попередніх) занять, або після завершення вивчення матеріалу модуля;

– тестовий контроль – як правило, проводиться після завершення вивчення здобувачами вищої освіти матеріалу блоку модулів;

– комбінована форма контролю – поєднання під час проведення навчальних занять усного опитування та експрес-контролю, або експрес-контролю з тестовим контролем з метою максимального охоплення кількості залучених до контролю здобувачів вищої освіти і більш якісної перевірки рівня засвоєння ними знань.

Модульний контроль є компонентом поточного контролю і здійснюється у формі виконання здобувачем вищої освіти модульного контрольного завдання (контрольної роботи, тесту тощо) та є обов'язковим. Протягом 2-го навчального семестру під час вивчення освітнього компонента «Гідробіологія» проводиться два модульні контролю, протягом 3-го – один модульний контроль.

Підсумкова модульна оцінка визначається як сума поточної та контрольної оцінок (балів) з даного модуля. Оцінювання кожного контрольного модуля необхідно проводити таким чином, щоб звітність за результатами засвоєння модуля була за обов'язкові види робіт та допоміжні завдання (у цьому разі повинна враховуватись активність та поточна успішність здобувача вищої освіти на семінарах тощо).

За освітнім компонентом «Гідробіологія» підсумковий контроль у 2-му семестрі проводиться у формі диференційованого заліку, у 3-му семестрі – у формі екзамену.

**Розподіл та накопичення балів, які отримують здобувачі, за видами навчальних занять та контрольними заходами з дисципліни**

**2 семестр**

Види навчальних занять		Кількість навчальних занять	Максимальний бал за вид навчального заняття	Сумарна максимальна кількість балів за видами навчальних занять
<b>I. Поточний контроль</b>				
<b>Модуль № 1</b>	Семінари*	4	5	20
	Практичні заняття*	2	5	10
	Лабораторна робота*	1	5	5
	за результатами виконання контрольних (модульних) робіт (модульний контроль)*	1	10	10
	<b>Разом за модуль № 1</b>			<b>45</b>
<b>Модуль № 2</b>	Семінари*	4	5	20
	Практичні заняття*	1	5	5
	Лабораторна робота*	1	5	5
	за результатами виконання контрольних (модульних) робіт (модульний контроль)*	1	10	10
	<b>Разом за модуль № 2</b>			<b>40</b>
<b>Разом за поточний контроль</b>				<b>85</b>
<b>II. Індивідуальні завдання (науково-дослідне)</b>				<b>до 15</b>
<b>Разом за всі види навчальної роботи (диференційований залік)</b>				<b>100</b>

\* – обов'язкові види навчального контролю.

**3 семестр**

Види навчальних занять		Кількість навчальних занять	Максимальний бал за вид навчального заняття	Сумарна максимальна кількість балів за видами навчальних занять
<b>I. Поточний контроль</b>				
<b>Модуль № 3</b>	Семінари*	5	5	25
	Практичні заняття*	2	5	10
	Лабораторна робота*	1	5	5

	за результатами виконання контрольних (модульних) робіт (модульний контроль)*	1	10	10
<b>Разом за модуль № 3</b>				<b>50</b>
Разом за поточний контроль				50
<b>II. Індивідуальні завдання (науково-дослідне)</b>				<b>до 15</b>
<b>III. Екзамен</b>				<b>35</b>
<b>Разом за всі види навчальної роботи</b>				<b>100</b>

\* – обов'язкові види навчального контролю.

### **Поточний контроль.**

*Поточний контроль* проводиться на кожному семінарському, лабораторному та практичному занятті. Він передбачає оцінювання теоретичної підготовки здобувачів вищої освіти за змістом визначеної теми (у тому числі самостійно опрацьованого матеріалу) під час роботи на семінарських заняттях та набутих навичок під час виконання завдань лабораторних та практичних робіт.

*Критерії поточного оцінювання знань здобувачів вищої освіти на семінарському занятті (оцінюється від 0 до 5 балів):*

*5 балів* – здобувач вищої освіти володіє навчальним матеріалом, орієнтується в конкретній темі, аргументовано висловлює свої думки та наводить приклади;

*4 бали* – здобувач вищої освіти орієнтується в обговорюваній тематиці, наводить приклади та висловлює свої думки;

*3 бали* – здобувач вищої освіти частково орієнтується в обговорюваній тематиці та може навести приклади;

*2 бали* – здобувач вищої освіти частково орієнтується в обговорюваній тематиці та може окреслити деякі її аспекти;

*1 бал* – здобувач вищої освіти поверхово орієнтується в обговорюваній тематиці і не може окреслити основні її аспекти;

*0 балів* – здобувач вищої освіти не орієнтується в обговорюваній тематичі, не знаходить відповіді на проблемні питання (за змістом лекції), у висловлюваннях щодо окремих положень припускається суттєвих помилок.

Викладачем оцінюється повнота розкриття питання, логіка його подання, культура мовлення, емоційність та переконаність, використання основної та додаткової літератури (підручників, навчальних посібників тощо), аналітичні міркування, вміння робити порівняння, висновки.

*Критерії поточного оцінювання знань здобувачів вищої освіти на практичному занятті оцінюється від 0 до 5:*

*5 бали* – завдання виконане в повному обсязі, відповідь вірна, наведено аргументацію, використовуються професійні терміни, робота оформлена граматично і стилістично без помилок;

*4 бали* – завдання виконане в повному обсязі, відповідь вірна, робота оформлена граматично та стилістично без помилок;

*3 бали* – завдання виконане не в повному обсязі, відповідь не зовсім вірна, робота оформлена недбало;

*2 бали* – завдання виконане не в повному обсязі, допущені незначні помилки;

*1 бали* – завдання виконане частково, роботу оформлено з грубими помилками;

*0 балів* – завдання не виконане.

Викладачем оцінюється повнота розкриття питання, цілісність, системність, логічна послідовність, вміння формулювати висновки, акуратність оформлення письмової роботи, самостійність виконання.

*Критерії поточного оцінювання знань здобувачів вищої освіти під час виконання лабораторної роботи (оцінюється від 0 до 5 балів):*

*5 балів* – завдання виконане в повному обсязі, відповідь вірна, наведено аргументацію, використовуються професійні терміни, робота оформлена граматично та стилістично без помилок;

*4 бали* – завдання виконане в повному обсязі, відповідь вірна, робота оформлена граматично та стилістично без помилок;

*3 бали* – завдання виконане не в повному обсязі, відповідь не зовсім вірна, робота оформлена недбало;

*2 бали* – завдання виконане не в повному обсязі, допущені незначні помилки;

*1 бали* – завдання виконане частково, наявні граматичні та стилістичні помилки;

*0 балів* – завдання не виконане.

У випадку пропуску лабораторної роботи здобувач вищої освіти повинен надати виконану лабораторну роботу і захистити її, продемонструвавши самостійність виконання і володіння навичками.

### **Модульний контроль.**

#### Модуль 1-3

*Критерії оцінювання знань здобувачів вищої освіти під час виконання контрольних робіт (оцінюється від 0 до 15 балів):*

*11-15 балів* – вірні відповіді дані на всі запропоновані питання, дотримано всі вимоги до виконання;

*7-10 балів* – вірні відповіді дано на 50% запропонованих питань;

*4-6 балів* – вірні відповіді дано менше, ніж на 50% запропонованих питань, наявні значні помилки;

*0-3 бали* – відповіді відсутні або робота містить грубі помилки на більшість запропонованих питань.

### **Індивідуальні завдання.**

*Індивідуальна самостійна робота* є однією з форм роботи здобувачів вищої освіти, яка передбачає створення умов для повної реалізації ними творчих можливостей, застосування набутих знань на практиці.

Здобувач вищої освіти обирає одну з рекомендованих тем та самостійно виконує поглиблене теоретичне дослідження. Результати дослідження оформлюються у вигляді доповіді, презентації, добірки відеоматеріалів, створення відео- або фоторяду тощо.

*Критерії оцінювання індивідуальної самостійної роботи здобувачів вищої освіти (оцінюється від 0 до 15 балів):*

*13-15 балів* – самостійна робота здобувачем вищої освіти виконана в повному обсязі;

*11-12 балів* – робота виконана майже на 90% від загального обсягу, у допущені незначні помилки;

*9-10 балів* – обсяг виконаних завдань становить 80% від загального обсягу;

*7-8 балів* – здобувач вищої освіти виконав лише від 70% від загального обсягу;

*5-6 балів* – обсяг виконаної роботи становить понад 50% від загального обсягу;

*3-4 бали* – виконана частина роботи складає менше 25% від загального обсягу;

*1-2 бали* – обсяг виконаних завдань складає лише 10% від загального обсягу;

*0 балів* – завдання, передбачене для індивідуальної самостійної роботи, здобувачем вищої освіти не виконане.

Викладачем оцінюється розуміння здобувачем вищої освіти понятійного апарату, логічність та послідовність під час відповіді, самостійність мислення, впевненість в правоті своїх суджень, вміння виділяти головне, вміння встановлювати міждисциплінарні та внутрішньодисциплінарні зв'язки, вміння робити висновки, показувати перспективу розвитку ідеї або проблеми, відсоток унікальності та запозичення текстового документу (плагіат), уміння публічно чи письмово представити звітний матеріал.

### **Підсумковий контроль.**

*Підсумковий контроль* успішності проводиться на завершальному етапі з метою оцінки результатів навчання здобувачів вищої освіти, оцінки їх знань і навиків за обсягом, якістю, глибиною і вміннями застосовувати їх у практичній діяльності відповідно до моделі фахівця, проводиться у формі диференційованого заліку у 2-му семестрі та екзамену – у 3-му семестрі.

У другому семестрі рейтингова оцінка (за 100-бальною системою) за диференційований залік виставляється з урахуванням роботи здобувачів вищої освіти над усіма перерахованими вище аспектами під час усіх структурних модулів семестру у процесі поточного та модульного контролю знань. Здобувач вищої освіти отримує диференційований залік на завершальному занятті за освітнім компонентом за результатами поточного оцінювання.

В третьому семестрі підсумковою формою контролю є екзамен. Екзамен проводиться за білетами. Рівномірне розподілення матеріалу у білетах, різноманітність запитань, повнота охоплення прочитаного курсу, відповідний



підбір завдань значною мірою сприяють об'єктивності оцінки.

*Додаткові запитання* ставляться за тим матеріалом, який висвітлює або побічно торкається у своїй відповіді здобувач вищої освіти. Для уточнення оцінки знань не виключається можливість додаткових запитань за іншими розділами курсу.

*Критерії оцінювання знань здобувачів вищої освіти під час екзамену (оцінюється від 0 до 35 балів):*

*30-35 балів* – здобувач вищої освіти в повному обсязі володіє навчальним матеріалом, повністю, логічно і послідовно розкрив питання білету, виявив вміння застосовувати існуючі методики, наводити приклади, самостійно аналізувати, узагальнювати і викладати матеріал не допускаючи помилок. Під час відповіді продемонстровані вміння самостійно працювати з додатковою літературою.

*25-29 балів* – здобувач вищої освіти достатньо повно володіє навчальним матеріалом, однак під час відповіді на деякі питання не вистачає достатньої глибини та аргументації, наявні несуттєві неточності та незначні помилки, які не впливають на загальну правильність відповіді.

*19-24 балів* – здобувач вищої освіти засвоїв тільки основний матеріал, не знає окремих положень, допускає неточності у відповіді, не вміє достатньо чітко сформулювати окремі положення, порушує послідовність у викладанні матеріалу, має певні труднощі у пов'язанні теоретичного матеріалу з його практичним застосуванням.

*13-18 балів* – здобувач вищої освіти не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом, зміст визначених питань розкриває недостатньо, допускаючи при цьому суттєві неточності. Відповідь задовольняє мінімуму критеріїв оцінки.

*7-12 балів* – здобувач вищої освіти не засвоїв значної частини програмного матеріалу, допускає суттєві помилки, не вміє логічно і послідовно викласти основні положення і має значні труднощі у пов'язанні теоретичного матеріалу з його практичним застосуванням. Для отримання заліку необхідне доопрацювання.

*0-6 балів* – не володіє навчальним матеріалом та не в змозі його викласти, не розуміє змісту теоретичних питань та практичних завдань. Для отримання заліку необхідне значне доопрацювання.

#### **Перелік теоретичних питань для підготовки до екзамену:**

1. Визначення гідробіології та водної екології, її об'єкту та завдання
2. Завдання гідробіології і її значення
3. Становлення гідробіології в Україні
4. Практичні завдання гідробіології та водної екології
5. Вертикальний поділ водойм
6. Методи збору бентосу
7. Літораль та пелагіаль
8. Пристосування нейстону до водного середовища
9. Пристосування бентосних організмів

10. Пристосування гідробіонтів до зменшення ваги
11. Пристосування організмів, що ведуть прикріплений спосіб життя
12. Кількісні та якісні планктонні сітки
13. Планктон. Класифікація планктону
14. Нейстон
15. Перифітон та псамон
16. Класифікація гідробіонтів за походженням
17. Методи збору планктону
18. Класифікація гідробіонтів за біотопом
19. Пелагос, пелагобентос, плейстон
20. Значення температури для гідробіонтів
21. Виживання гідробіонтів в умовах різної солоності
22. Зменшення вологовіддачі. В'язкість води та її вплив на гідробіонтів
23. Класи природних вод
24. Еврибатні та стенобатні гідробіонти
25. Морфологічні особливості водних організмів, що обумовлені температурою
26. Густина води та її вплив на гідробіонтів
27. Фізико-хімічні властивості ґрунтів
28. Еврибатні та стенобатні організми.
29. Класифікація вод за солоністю
30. Механізми регуляції температури в різних типів гідробіонтів
31. Вплив температури на фізіологічні процеси гідробіонтів
32. Сигнальне значення світла. Світлові умови у воді
33. Фототропізм. Сприйняття світла гідробіонтами
34. Розподіл організмів в водоймах у зв'язку з умовами освітлення
35. Яруси у водоймах в залежності від освітлення
36. Вертикальні міграції гідробіонтів
37. Особливості будови органів зору у водних тварин. Забарвлення водних організмів
38. Активна реакція середовища та процеси, що на неї впливають
39. Вплив рН середовища на водні організми
40. Розчинені гази у водоймах
41. Роль кисню та вуглекислого газу у водоймах
42. Роль метану та сірководню в водоймах. Шляхи їх утворення
43. Стенофаги та еврифаги
44. Класифікація гідробіонтів по відношенню до концентрації кисню
45. Способи дихання водних тварин. Пристосування водних організмів до дихання атмосферним повітрям
46. Замори
47. Забруднення водойм органічними речовинами
48. Сапробність водойм
49. Самоочищення водойм
50. Евтрофікація, її причини та наслідки для водних екосистем
51. Токсичне забруднення і його наслідки для водних екосистем

- 52.Визначення токсичності водойм
- 53.Реакція гідробіонтів на токсичний вплив. Токсобність
- 54.Теплове забруднення
- 55.Кумуляція токсичних речовин
- 56.Встановлення летальних концентрацій токсикантів
- 57.Методи оцінки й контролю токсичності водного середовища для гідробіонтів
- 58.Анаеробні процеси в очистці води
- 59.Критерії для встановлення якості активного мулу. Активний мул, що добре працює
- 60.Аеробні процеси в очистці води
- 61.Класифікація споруд біологічної очистки
- 62.Самозабруднення водойм
- 63.Активний мул. Муловий індекс
- 64.Класифікація споруд і методів біологічної аеробної очистки
- 65.Біологічне очищення стічних вод.
- 66.Недоліки та переваги біологічних методів очистки стічних вод
- 67.Радіонуклідне забруднення водних екосистем і його вплив на гідробіонтів
- 68.Біоценоз та гідробіоценоз.
- 69.Трофічна структура гідробіоценозу
- 70.Видова структура гідробіоценозу
- 71.Міжпопуляційні відносини в гідробіоценозах
- 72.Стимуляція й інгібування (пригнічення)
- 73.Біомаса та продукція
- 74.Первинна продукція. Фактори, що визначають величину первинної продукції
- 75.Вторинна продукція. Фактори, що визначають величину вторинної продукції
- 76.Кормове значення гідробіонтів
- 77.Промисел риби
- 78.Промисел нерибних об'єктів
- 79.Охорона й підвищення ефективності природного відтворення промислових гідробіонтів
- 80.Акліматизація гідробіонтів
- 81.Інтродукція кормових організмів
- 82.Критерії, які необхідно враховувати під час акліматизації гідробіонтів
- 83.Аквакультура. Принципи ведення аквакультури
- 84.Рибництво в озерах і водосховищах
- 85.Садкове й басейнове вирощування прісноводних риб
- 86.Шкода промислу гідробіонтів від гідротехнічного будівництва
- 87.Біологічні ресурси
- 88.Культивування водоростей
- 89.Аквакультура безхребетних
- 90.Марикультура риб

91. Екосистема Чорного моря
92. Екосистема Азовського моря
93. Рослинний світ Азовського моря
94. Іхтіофауна Азовського моря
95. Екосистеми відкритих лиманів
96. Угрупування вищих водяних рослин в екосистемах водосховищ
97. Основні угруповання тваринного населення водосховищ
98. Формування іхтіофауни водосховищ
99. Екосистеми водойм-охолоджувачів енергетичних об'єктів
100. Особливості гідрологічного режиму каналів і їхній вплив на формування гідробіоценозів.

### **Політика викладання навчальної дисципліни**

1. Сумлінне дотримання розкладу занять з освітнього компоненту (здобувачі вищої освіти, які запізнилися на заняття, до заняття не допускаються).

2. Активна участь в обговоренні навчальних питань, змістовна підготовка до аудиторних занять за рекомендованою літературою, якісне і своєчасне виконання завдань.

3. Під час аудиторного заняття мобільними пристроями дозволяється користуватися тільки з навчальною метою і з дозволу керівника заняття.

4. Здобувач вищої освіти має право дізнатися про свою кількість накопичених балів у викладача та вести власний облік цих балів.

5. Під час виконання індивідуальної самостійної роботи до захисту допускаються реферати, які містять не менше 70 % оригінального тексту під час перевірки на плагіат, тези доповідей - не менше 90 %.

6. Здобувач вищої освіти допускається до складання підсумкового семестрового контролю, якщо він виконав усі види обов'язкових робіт, що передбачені відповідною робочою програмою навчальної дисципліни в семестрі та набрав за ними необхідну кількість балів для допуску до підсумкового семестрового контролю.

7. Здобувачеві вищої освіти, який не склав підсумкового семестрового контролю за окремими складовими освітнього компоненту, декан факультету дозволяє повторне складання підсумкового контролю за освітнім компонентом відповідно до окремого графіку в строк до двох тижнів від початку наступного весняного семестру.

8. Додаткове складання екзамену допускається не більше двох разів: перший раз – науково-педагогічному працівникові який викладає освітній компонент, другий – комісії, яка створюється за поданням декана факультету розпорядженням проректора з навчальної та методичної роботи.

## РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

### Література

1. Освітньо-професійна програма «Екологічна безпека» за другим (магістерським) рівнем вищої освіти в галузі знань 10 – Природничі науки, спеціальність 101 – Екологія. Бригада О.В., Божко О.С., Горно-сталь С.А., Ільїнський О.В., Чорнс К.Є. Х: НУЦЗУ, 2023. 21 с.
2. Гідробіологія: курс лекцій / Укладачі: О.В. Бригада, О.В. Ільїнський. Харків: НУЦЗ України, 2021. 242 с. (електронне видання).
3. Гідробіологія: методичні вказівки з організації самостійної роботи здобувачів вищої освіти під час вивчення дисципліни / Укладачі: О.В. Бригада, О.В. Ільїнський. НУЦЗ України, 2023. 18 с. (електронне видання).
4. Водний кодекс України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/213/95-%D0%B2%D1%80>.
5. Закон України про питну воду, питну водопостачання та водовідведення. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2918-14#Text>
6. Закон України про затвердження Загальнодержавної цільової програми розвитку водного господарства та екологічного оздоровлення басейну річки Дніпро на період до 2021 року. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/4836-17#Text>
7. Водна рамкова директива ЄС 200/60/ЕС. Основні терміни та їх визначення. К., 2006. 240 с. URL: [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994\\_962#Text](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_962#Text)
8. Iurchenko V., Brygada O., Melnikova O. Problems of advanced nitrogen removal from municipal wastewaters in Kharkov (Ukraine). Monografie: WATER SUPPLY AND WASTEWATER DISPOSAL. Lublin: Politechnika Lubelska, 2022. P. 44-56. URL: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/15620>
9. Рибалова О.В., Артем'єв С.Р., Бригада О.В., Ільїнський О. В., Бондаренко О.О. Оцінка екологічного стану річок в межах Кіровоградської області / «The scientific heritage», Budapest, Hungary. № 88, 2022. С. 31-35. URL: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/14992>
10. Рибалова О.В., С.Р. Артем'єв, Бригада О.В., Ільїнський О.В. , Бондаренко О.О. , Є.О. Макаров, В.М. Жук. Визначення екологічного ризику погіршення стану водотоків басейну річки Уди // Fundamentalis scientiam №27 /2019, VOL. 1, Scientific journal “Fundamentalis scientiam”, (Madrid, Spain), P. 14-21. URL: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/8964>
11. Рибалова О.В., Бригада О.В., Сарапіна М.В. Risk assessment for population health in using drinking water in Kharkiv / International independent scientific journal №16 2020 VOL. 3, P. 7-11. URL: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/10928>
12. Рибалова О. В., Бригада О. В., Ільїнський О. В. Визначення екологічного ризику погіршення стану річки Лопань. Danish Scientific Journal DSJ.

- №53/2021. Р. 15-19. URL:  
<http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/13699>
13. Iurchenko V., Bryhada O. Increases in Removal of Phosphorus Compounds During Biological Treatment of Urban Wastewater in Constructions Without Zoning / Water Security: Monograph. – Mykolaiv: PMBSNU – Bristol: UWE, 2016. P. 31-42. URL:  
<http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/7657>
14. Рибалова О.В., Бригада О.В., Коробкіна К.М., Томчук Н.М. Природні методи очищення поверхневих стічних вод / Abstracts of II International Scientific and Practical Conference, Osaka, Japan, 30-31 October 2019, P. 501-509. URL: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/9451>
15. Рудик-Леуська Н.Я. Управління використання гідробіонтів: методичний посібник. К.: Видавництво Українського фітосоціологічного центру, 2014. 68 с. URL: <http://surl.li/lbycd>
16. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод / За ред. В.Д. Романенка. НАН України. Ін-т гідробіології. К.: ЛОГОС, 2006. 408 с.
17. Боярин М.В., Нетробчук І.М. Основи гідроекології: теорія й практика: навч. посіб. Луцьк: Вежа-Друк, 2016. 365 с. URL: <http://surl.li/lbyrn>
18. Руденко С.С., Костишин С.С., Ситнікова І.О. Штучні системи в екології. Навч. посібник для вищих навч. закладів. Чернівці: Рута, 2006. 200 с.
19. Ковальчук В.А. Очистка стічних вод. Рівне: ВАТ „Рівненська друкарня”, 2002. 622 с. URL: <http://surl.li/evhbw>
20. Eikelboom D.H. Process Control of Activated Sludge Plants by Microscopic Investigation. IWA Publishing, London, 2000. 156 p. URL: <http://surl.li/lbyfb>

### Інформаційні ресурси

1. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України. URL: <https://menr.gov.ua>.
2. Державна служба України з надзвичайних ситуацій. URL: <http://www.dsns.gov.ua>.

Розробники:

доцент кафедри ОП та ТЕБ,  
к.т.н., доц.



Олена БРИГАДА

Викладач кафедри ОП та ТЕБ,  
к.б.н., доц.



Олексій ІЛЬІНСЬКИЙ