

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЕКОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра аквакультури та прикладної гідробіології

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«ГІДРОБІОЛОГІЯ»

ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ	20 «Аграрні науки та продовольство»
СПЕЦІАЛЬНІСТЬ	207 «Водні біоресурси та аквакультура»
РІВЕНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ	Перший (бакалаврський)
ФАКУЛЬТЕТ	Екологічний

Біла Церква – 2022

Робоча програма з навчальної дисципліни «Гідробіологія» для здобувачів вищої освіти екологічного факультету за спеціальністю 207 «Водні біоресурси та аквакультура, бакалаврський рівень вищої освіти / Укладачі: О.А. Олешко, А.В. Жорова, Ю.В. Куновський, В.П. Олешко, Л.М. Гейко. Біла Церква: БНАУ, 2022. 22 с.

Розробник: О.А. Олешко, канд. с-г наук, доцент;
А.В. Жорова, асистент
Ю.В. Куновський, канд. с-г наук, доцент
В.П. Олешко, канд. с-г наук, доцент
Л.М. Гейко, канд. с-г наук, доцент

Робочу програму затверджено на засіданні кафедри аквакультури та прикладної гідробіології

(Протокол № 1 від 31.08 2022 р.)

В.о. завідувача кафедри аквакультури та прикладної гідробіології,
доцент


Юрій КУНОВСЬКИЙ

Схвалено науково-методичною комісією екологічного факультету
(Протокол № 1 від 02.09. 2022р.)

Голова науково-методичної комісії,
професор


Віталій ЛАВРОВ

Гарант ОП «Водні біоресурси та аквакультура»
ОР «бакалавр», професор


Наталія ГРИНЕВИЧ

ЗМІСТ

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	4
2. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ	4
3. КОМПЕТЕНТНОСТІ ТА ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ	5
4. ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ	7
5. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ	8
6. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	9
6.1. Лекції	9
6.2. Практичні заняття	15
6.3. Самостійна робота	16
7. МЕТОДИ НАВЧАННЯ	17
8. ФОРМИ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ	18
9. ЗАСОБИ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ	18
10. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ	18
11. ПЕРЕЛІК НАОЧНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ	20
РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ	20

1.ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Навчальна дисципліна «Гідробіологія» є базовою і забезпечує засвоєння основних понять і термінів з гідробіології та слугує формуванню знань у здобувачів освіти щодо структури взаємозв'язків угруповань гідробіонтів.

Згідно з навчальним планом на 2022–2023 навчальний рік, на вивчення дисципліни "Гідробіологія" виділено всього 240 академічних годин (8 кредитів ECTS), у т .ч. аудиторних – 120 годин (лекцій – 60, практичних - 60), самостійна робота студентів – 120 год.

Опис навчальної дисципліни за показниками та формами навчання наведено в таблиці:

Найменування показників	Шифр та найменування галузі знань, спеціальності, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів, відповідних ECTS – 8	Галузь знань 20 «Аграрні науки та продовольство»	Нормативна	
Змістових модулів – 5	Спеціальність: 207 “Водні біоресурси та аквакультура”	Рік підготовки:	
Курсова робота		2-й	2-й
Загальна кількість академічних годин – 240		<i>Семестр</i>	
		3-4	3-4
		<i>Лекції</i>	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 4	Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти	60 год.	20 год.
		<i>Практичні</i>	
		60 год.	20 год.
		<i>Самостійна робота</i>	
		120 год.	200 год.
		Підсумковий контроль: залік, іспит	

Метою вивчення дисципліни «Гідробіологія» є формування у майбутнього фахівця системи компетентностей в сфері вивчення закономірностей біологічних явищ у водоймах, прогнозування можливих змін від впливу різних факторів та управління продуктивністю водойм в інтересах природи і людини.

2.ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Вивчення дисципліни «Гідробіологія», відповідно до структурно-логічної схеми освітньо-професійної програми «Водні біоресурси та

аквакультура» за бакалаврським рівнем освіти, повинно базуватися на знаннях і уміннях таких освітніх компонентів як «Вступ до фаху» «Гідроекологія», «Зоологія» «Гідрохімія».

3. КОМПЕТЕНТНОСТІ ТА ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Компетентність за спеціальністю 207 «Водні біоресурси та аквакультура» відповідно до освітньо-професійної програми	
<i>Інтегральна компетентність</i>	
Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі водних біоресурсів та аквакультури або у процесі навчання, що характеризується комплексністю та невизначеністю умов, і передбачає застосування теорій і методів біології та прикладних наук.	
<i>Загальні компетентності</i>	
ЗК8. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності. ЗК9. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. ЗК10. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями. ЗК11. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми. ЗК12. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.	
<i>Спеціальні компетентності</i>	
СК2. Здатність досліджувати біохімічні, гідробіологічні, гідрохімічні, генетичні та інші зміни об'єктів водних біоресурсів та аквакультури і середовища їх існування. СК6. Здатність використовувати загальне та спеціалізоване програмне забезпечення для проведення гідробіологічних, біохімічних, іхтіологічних, генетичних, селекційних, рибницьких досліджень СК9. Здатність сприймати нові знання в галузі водних біоресурсів та аквакультури та інтегрувати їх з наявними. СК10. Здатність виконувати експерименти з об'єктами водних біоресурсів та аквакультури незалежно, а також описувати, аналізувати та критично оцінювати експериментальні дані.	

ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Програмні результати навчання за спеціальністю «Водні біоресурси та аквакультура» відповідно до освітньо- професійної програми	Результати навчання з дисципліни «Гідробіологія»
--	--

<p>ПРН-5. Знати та розуміти основи рибництва: в гідробіології, гідрохімії, біофізиці, іхтіології, біохімії та фізіології гідробіонтів, генетиці, розведенні та селекції риб, рибальстві, гідротехніці, іхтіопатології, аквакультури природних та штучних водойм на відповідному рівні для основних видів професійної діяльності.</p>	<p>5.1. Знати та розуміти основи рибництва в гідробіології на відповідному рівні для основних видів професійної діяльності.</p>
<p>ПРН-8. Використовувати знання і розуміння біотопів водойм, життєвих форм гідробіонтів, впливу факторів на водні організми, їх життєдіяльність, популяції гідробіонтів та гідробіоценози, гідроекосистем, гідробіології морів, океанів, континентальних водойм під час вирощування об'єктів водних біоресурсів та аквакультури.</p>	<p>8.1. Вміти оцінити стан та різноманітність видового складу гідробіонтів. 8.2. Знати шляхи регулювання розвитку окремих груп та видів водних живих ресурсів. 8.3. Вміти виявляти причини і шляхи біологічного розвитку чи занепаду окремих груп гідробіонтів, давати професійну і різнобічну оцінку цим явищам.</p>
<p>ПРН-10. Застосовувати навички виконання експериментів для перевірки гіпотез та дослідження явищ, що відбуваються у водних біоресурсах та аквакультури, біофізичних закономірностей.</p>	<p>10. 1 Вміти здійснювати збір у водоймах макрофітів, планктонних та донних організмів. 10.2 Вміти проводити камеральну обробку видового та чисельного складу гідробіонтів, давати функціональні характеристики, оцінювати стан екосистем.</p>

<p>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.</p>	<p>16.1. Мати передові знання та навички з гідробіології</p>
<p>ПРН-17. Виконувати комп'ютерні обчислення, що мають відношення до гідробіології, гідрохімії, іхтіології, вирощування та вилову водних біоресурсів та аквакультури, використовуючи належне програмне забезпечення.</p>	<p>17. Вміти виконувати комп'ютерні обчислення, використовуючи належне програмне забезпечення.</p>
<p>ПРН-18. Аналізувати результати досліджень гідрологічних, гідрохімічних і гідробіологічних та іхтіологічних показників водойм, фізіолого-біохімічний, іхтіопатологічний стан гідробіонтів, оцінювати значимість показників.</p>	<p>18.1. Вміти аналізувати результати гідробіологічних досліджень та оцінювати значимість показників.</p>

4. ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

Змістовий модуль 1 . Біотопи та життєві форми гідросфери

1.1 Вступ

1.2 Гідросфера та її населення

1.3 Загальна характеристика умов існування водних організмів

1.4 Біотопи водойм

1.5 Життєві форми гідросфери

Змістовий модуль 2. Водні організми та чинники середовища

- 2.1 Населення водойм різної солоності та водно-сольовий обмін гідробіонтів
- 2.2 Населення водойм різних температурних областей гідросфери
- 2.3 Вплив комплексу факторів на водні організми

Змістовий модуль 3. Дихання та живлення гідробіонтів

- 3.1 Дихання гідробіонтів
- 3.2 Кормові ресурси водойм
- 3.3 Живлення та харчові взаємовідношення гідробіонтів

Змістовий модуль 4. Популяції та Гідробіоценози

- 4.1 Популяції гідробіонтів і їх функціональна роль в гідросфері
- 4.2 Відтворення і динаміка популяції гідробіонтів
- 4.3 Гідробіоценози , їх функціональна роль в гідросфері

Змістовий модуль 5. Гідроекосистеми, біологічна продуктивність та забруднення водойм

- 5.1 Водні екосистеми
- 5.2 Біологічна продуктивність водних екосистем
- 5.3 Забруднення водойм та роль гідробіонтів в їх очищенні

КУРСОВА РОБОТА

Орієнтовні теми курсових робіт

- 1. Гідробіологічна характеристика річки Дніпро
- 2. Гідробіологічна характеристика річки Південний Буг
- 3. Гідробіологічна характеристика річки Псел
- 4. Гідробіологічна річки Дністер
- 5. Гідробіологічна характеристика річки Сіверський Донець
- 6. Гідробіологічна характеристика річки Горинь
- 7. Гідробіологічна характеристика річки Десна
- 8. Гідробіологічна характеристика річки Інгулець
- 9. Гідробіологічна характеристика річки Ворскла
- 10. Гідробіологічна характеристика річки Случ
- 11. Гідробіологічна характеристика річки Стир
- 12. Гідробіологічна характеристика річки Західний Буг
- 13. Гідробіологічна характеристика річки Тетерів
- 14. Гідробіологічна характеристика річки Сула
- 15. Гідробіологічна характеристика річки Інгул
- 16. Гідробіологічна характеристика річки Рось

17. Гідробіологічна характеристика річки Самара
18. Гідробіологічна характеристика річки Прут
19. Гідробіологічна характеристика річки Айдар
20. Гідробіологічна характеристика річки Сейм
21. Гідробіологічна характеристика річки Збруч
22. Гідробіологічна характеристика річки Серет
23. Гідробіологічна характеристика річки Стрий
24. Гідробіологічна характеристика річки Тиса
25. Гідробіологічна характеристика річки Оскіл
26. Гідробіологічна характеристика річки Дунай

5. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	всього	у тому числі					всього	у тому числі				
		л	п	лб	інд	СРС		л	п	лб	інд	СРС
Змістовий модуль 1. Біотопи та життєві форми гідросфери												
Тема 1.1	8	2	2			4	10	2				8
Тема 1.2	8	2	2			4	10					10
Тема 1.3	8	2	2			4	6					6
Тема 1.4	8	2	2			4	6					6
Тема 1.5	8	2	2			4	8	2	2			4
Разом за модуль 1	40	10	10			20	40	4	2			34
Змістовий модуль 2. Водні організми та чинники середовища												
Тема 2.1	8	2	2			4	8	2				6
Тема 2.2	16	4	4			8	16		2			14
Тема 2.3	16	4	4			8	16	2				14
Разом за модуль 2	40	10	10			20	40	4	2			34
Змістовий модуль 3. Дихання та живлення гідробіонтів												
Тема 3.1	16	4	4			8	16	2	2			12
Тема 3.2	8	2	2			4	8					8
Тема 3.3	16	4	4			8	16	2	2			12
Разом за модуль 3	40	10	10			20	40	4	4			32
Змістовий модуль 4. Популяції та гідробіоценози												
Тема 4.1	14	6	6			2	18	2				16
Тема 4.2	16	6	6			4	20		4			16
Тема 4.3	20	8	8			4	22	6				16
Разом за модуль 4	50	20	20			10	60	8	4			48

Змістовий модуль 5. Гідроекосистеми, біологічна продуктивність та забруднення водойм											
Тема 5.1	8	2	2			4	8	2			6
Тема 5.2	16	4	4			8	16		2		14
Тема 5.3	16	4	4			8	16	2			14
Разом за модуль 5	40	10	10			20	40	4	4		32
<i>Курсова робота</i>											
Курсова робота	30					20	20				20
Разом	30					20	20				20
Всього годин	240	60	60			110	240	20	20		200

Примітка: л – лекції, п – практичні заняття, лб – лабораторно-практичні заняття; інд – індивідуальні завдання, СРС – самостійна робота студентів

6.ЗМІСТ ДИСЦИПЛІНИ

6.1 Лекції

Тема і зміст лекції	К-ть годин
Змістовий модуль 1. Біотопи та життєві форми гідросфери	
<p>1.1. Вступ</p> <p>Навчальна дисципліна „Гідробіологія”. Предмет, мета і задачі гідробіології, зв'язок з іншими природничими дисциплінами. Методи наукових досліджень у гідробіології. Історія виникнення, розвитку та сучасний стан гідробіології. Внесок вітчизняних вчених у розвиток гідробіології. Основні напрямки гідробіології. Інструктаж з техніки безпеки. Академічна доброчесність.</p>	2
<p>1.2 Гідросфера та її населення</p> <p>Гідросфера, структурні елементи гідросфери - поверхневі водні об'єкти (океани, моря, озера, річки, водосховища, канали), підземні води, льодовики та сніговий покрив. Лотичні і лентичні водні екосистеми. Основні поняття і терміни у гідробіології. Угрупування гідробіонтів різних водойм. Роль та місце гідробіонтів у водних екосистемах. Загальна характеристика організмів водного світу. Значення угруповань гідробіонтів як біоресурсів гідросфери.</p>	2
<p>1.3 Загальна характеристика умов існування водних організмів</p> <p>Фактори навколишнього середовища - абіотичні, біотичні, антропогенні та їх загальна характеристика. Вода як середовище, яке населяють гідробіонти, фізико-хімічні властивості води - густина, теплові властивості, температура, в'язкість, мінералізація, течії, тиск. Ґрунти, як середовище, яке населяють гідробіонти,</p>	2

<p>фізико-хімічні властивості донних відкладів: структура, рівень замуленості, вміст органічних речовин. Вплив факторів водного середовища на водні організми. Екологічна валентність. Еврибіонти, стенобіонти. Реакції гідробіонтів на дію факторів середовища: поведінкові, фізіологічні, морфологічні, біохімічні.</p>	
<p>1.4 Біотопи водойм</p> <p>Екологічна зональність Світового океану. Екологічні області бенталі: материкова відмілина, прибережне мілководдя, континентальний шельф, материковий схил, океанічне ложе. Екологічні зони бенталі: супралітораль, літораль, сублітораль, батіаль, абісаль, ультра абісаль. Горизонтальні екологічні зони пелагіалі: прибережна (неритична) та океанічна зони. Вертикальні екологічні зони пелагіалі: епіпелагіаль, баті пелагіаль, абісопелагіаль, ультраабісопелагіаль.</p> <p>Екологічна зональність озер. Екологічні області бенталі: літораль, сублітораль, профундаль. Екологічні зони пелагіалі: епілімніон, металімніон, гіполімніон, прибережна та пелагічна.</p> <p>Екологічна зональність річок: прибережна (рипаль), середня (медіаль), стрижень. Екологічна зональність водосховищ: вершина і пригреблева ділянка. Їх особливості. Специфічність пелагіалі, розподіл гідробіонтів в пелагіалі. Специфічність бенталі, розподіл гідробіонтів в бенталі.</p> <p>Основні поняття про механізми адаптації гідробіонтів до мешкання у товщі води і на дні.</p>	2
<p>1.5 Життєві форми гідросфери</p> <p>Життєві форми пелагіалі - планктон, нектон, нейстон, плейстон. Класифікація планктону за систематичним положенням (прокаріоти, еукаріоти), місцем проживання (пелагіаль, літораль, голопланктон, меропланктон), функціональною роллю (продуценти, консументи, редуценти), розмірні групи планктону. Пристосування організмів до життя в пелагіалі. Плавучість, швидкість занурення. Пристосування, що забезпечують збільшення тертя об воду та опір форми, зниження залишкової маси.</p> <p>Рухова активність гідробіонтів - активний і пасивний рух. Форми активного руху: плавання, стрибання, ковзання, літання та вертикальне переміщення. Пасивний рух - пасивне переміщення.</p> <p>Життєві форми бенталі - макрофітобентос, зообентос, перифітон. Макрофітобентос та його склад (гідатофіти плейстофіти, гелофіти). Розподіл та склад макрофітів у водоймах різного типу.</p> <p>Зообентос. Класифікація гідробіонтів за ступенем рухливості. Онфауна, інфауна, епіфауна. Розмірні групи зообентосу. Перифітон, порядок освоєння субстратів організмами.</p> <p>Пристосування донних організмів до проживання у бенталі: утримання на твердому субстраті (підвищення власної щільності, прикріплення до субстрату, закопування у субстрат, розвиток якорів), захист від захоронення (специфічна форма тіла, міграція),</p>	2

вироблення способів пересування (для рухливих форм).	
Разом за модуль	10
<i>Змістовий модуль 2. Водні організми та чинники середовища</i>	
<p>2.1 Населення водойм різної солоності та водно-сольовий обмін гідробіонтів</p> <p>Сольовий склад природних водойм. Солоність. Типи природних вод. Класифікація організмів щодо солоності. Характерні ознаки та особливості населення солонуватих водойм. Характерні ознаки та особливості населення морських водойм. Характерні ознаки та особливості населення пересолених водойм. Вживання гідробіонтів в умовах різної солоності.</p> <p>Водно-сольовий обмін гідробіонтів. Пойкілоосмотичні та гомойосмотичні гідробіонти. Активна осморегуляція: гіпертоніки, гіпотоніки, Осмоізоляція: зменшення проникності покривів тіла. Осморегуляція водного обміну гідробіонтів за умов загрози обсихання - поведінкові та морфологічні адаптації.</p>	2
<p>2.2. Вплив комплексу факторів на водні організми</p> <p>Вплив активної реакції середовища (рН) на гідробіонтів. Класифікація водних організмів залежно від рН: евриіонні і стеноіонні види. Вплив концентрації водневих іонів на основні життєві функції гідробіонтів: дихання, живлення, розмноження. Вплив гідробіонтів на величину рН: дихання, бактеріальна деструкція і мінералізація органічних речовин. Світло та його роль у життєдіяльності гідробіонтів. Світлові зони водойм: евфотична, дисфотична, афотична. Показник прозорості води. Прозорість води у водоймах різного типу. Забарвлення водойм. Вплив світла на розподіл та життєдіяльність водних організмів. Біологічні ритми гідробіонтів: добові вертикальні міграції, сезонні міграції, горизонтальні міграції організмів. Сезонні явища в житті водойми: біологічна весна, літо, осінь, зима.</p> <p>Біофізичні явища у гідробіонтів. Світіння моря (біолюмінесценція) та його біологічне значення. Природа світіння - внутрішньоклітинне, позаклітинне, бактеріальне. Сезонна мінливість світіння гідробіонтів.</p> <p>Органи зору гідробіонтів. Особливості будови органів зору: прості, складні, фасеткові, телескопічні. Забарвлення гідробіонтів. Активна гомохромія, додаткова гомохромія.</p>	4
<p>2.3 Населення водойм різних температурних областей гідросфери</p> <p>Особливості формування температурних умов у водоймах різних широт. Температурний (термічний) режим водойм. Загальний діапазон температур у Світовому океані і континентальних водоймах та оптимальні температури. Класифікація гідробіонтів щодо температури: евритермні, стенотермні, пойкилотермні та гомойотермні. Сезонний розподіл температури в озерах. Температурні зони Світового океану: бореальна, нотальна, тропічна,</p>	4

<p>арктична, антарктична і особливості їх населення. Видове різноманіття, чисельність та біомаса гідробіонтів різних температурних областей гідросфери. Правило Бергмана.</p> <p>Температурні зони континентальних водойм і особливості їх населення. Термічна класифікація озер. Тропічні, помірні, приполярні, високогірські, термальні водойми. Вплив температури на біологічні явища у водоймах: прямий і опосередкований. Сезонні варіації гідробіонтів: цикломорфоз.</p>	
<p>Разом за модуль</p>	<p>10</p>
<p><i>Змістовий модуль 3. Дихання та живлення гідробіонтів</i></p>	
<p>3.1. Кормові ресурси водойм</p> <p>Основні поняття трофології. Категорії їжі гідробіонтів: мінеральні і органічні речовини. Класифікація водних організмів залежно від типу живлення (автотрофи, гетеротрофи, сапрофіти) та ступеню різноманітності їжі (еврифаги, стенофаги). Розподіл першої їжі у водоймах: трофогенна і трофолітична зони. Основні категорії кормових ресурсів водойм: рослини, тварини, бактерії, детрит, розчинені органічні речовини, аллохтонні речовини. Основна, другорядна, випадкова, замінююча і вимушена їжа гідробіонтів. Кормове значення окремих організмів в планктоні континентальних і морських водойм. Некормові планктонні організми. Хімічний склад та харчова цінність кормових організмів.</p>	<p>4</p>
<p>3.2. Дихання гідробіонтів</p> <p>Взаємозв'язок між гідробіонтами та розчиненими у воді газами. Джерела надходження газів у водойми. Класифікація гідробіонтів у відношенні до кисню: евриоксигенні та стенооксигенні форми. Способи дихання гідробіонтів. Первинноводні та вторинноводні організми. Органи дихання гідробіонтів - поверхня тіла, зябра, трахеї, легені. Адаптації гідробіонтів пов'язані з використанням розчиненого у воді кисню - збільшення площі дихальної поверхні, збільшення газопроникності дихальної поверхні у первинноводних (аерація дихальної поверхні, біохімічні адаптації) та вторинноводних гідробіонтів (контакт з керуючою поверхнею чи повітрям, використання рослин, як носіїв кисню). Адаптації гідробіонтів до дефіциту кисню: асфіксія, задуха, аноксидоз. Стійкість гідробіонтів до дефіциту кисню у воді. Газообмін - показник обміну речовин і енергії. Інтенсивність дихання. Загальний і основний обмін. Оксикалорійний коефіцієнт.</p>	<p>2</p>
<p>3.3. Живлення та харчові взаємовідношення гідробіонтів</p> <p>Особливості живлення водних організмів: екзогенне (голозойне), ендогенне, осмотичне (голофітне) та комбіноване. Способи добування їжі - активні (випасання, мисливство) та пасивні. Сестонофаги (фітопланктофаги, зоопланктофаги),</p>	<p>4</p>

<p>бентофаги (ковтальники, збирачі, хижачи - всеїдні, мисливці, засадчики). Активні (тонкі і грубі) і пасивні фільтратори, седиментатори. Адаптації організмів до зниження виїдання: маскування, укриття, конституційний захист. Кормова база та кормова продуктивність водойм. Добовий раціон. Інтенсивність живлення. Засвоєння їжі. Харчова (кормова) елективність. Спектри живлення. Трофічні рівні та харчові ланцюги.</p>	
<p>Разом за модуль</p>	<p>10</p>
<p><i>Змістовий модуль 4. Популяції та гідробіоценози</i></p>	
<p>4.1. Популяції гідробіонтів і їх функціональна роль в гідросфері Популяції як надорганізмена біологічна система. Справжня та псевдопопуляція, залежна та незалежна популяція. Структура популяції: розмір, щільність, просторове розташування (хорологічна структура), співвідношення особин певного віку (вікова), статі (статева), статевої зрілості (генеративна). Внутрішньопопуляційні взаємовідносини та їх форми: конкуренція, канібалізм, інгібування, взаємодопомога. Механізми регулювання щільності популяції: саморегуляція, виїдання, зараження паразитами, еміграція, виділення метаболітів. Основна властивість популяцій - відтворення біомаси (біологічна продуктивність). Регуляція конкурентних популяцій: механізми зворотного зв'язку (популяція - ресурси середовища), за моделями біотичних зв'язків (жертва-хижак, хазяїн-паразит)</p>	<p>6</p>
<p>4.2 Відтворення і динаміка популяції гідробіонтів Народжуваність, форми розмноження (статеве, нестатеве, вегетативне, партеногенетичне). Ритми розмноження - сезонні, добові, пов'язанні з чергуванням фаз місяця. Плодючість - індивідуальна, абсолютна, відносна. Цикли розвитку: короткі, довгі. Кількість утворених поколінь (генерацій). Смертність. Крива смертності. Виживання. Адаптації організмів до підвищення виживання зародків і їх збереження у постембріональний період: створення сприятливих умов для дихання, відкладання ікри в поверхневі шари води чи ділянки з високим вмістом кисню, виношування яєць на власному тілі чи на інші рухливі організми, міграція гідробіонтів у біотопи з сприятливим температурним режимом для прискорення ембріонального розвитку зародків, захист яєць від виїдання, живо народження або заміна пелагічних личинок на ювенільні стадії, затримка розвитку яєць і утворення стадій спокою за несприятливих умов. Темп росту популяцій: необмежений ріст (експоненціальний), обмежений (логістичний). Динаміка чисельності популяцій: періодичні зміни (добові, сезонні, річні), неперіодичні зміни (зарегулювання стоку, підвищення трофності, забруднення, стихійна акліматизація).</p>	<p>6</p>
<p>4.3 Гідробіоценози , їх функціональна роль в гідросфері Гідробіоценози - повночленні, неповночленні (продуценти, консументи, редуценти). Екотон. Крайовий ефект. Видове різноманіття. Видова і</p>	<p>8</p>

<p>розмірна структура, хорологічна структура, сукупність зв'язків. Трофічна структура, трофічні рівні, харчові ланцюги, піраміда чисел, піраміда біомас. Міжпопуляційні зв'язки в гідробіоценозах - прямі зв'язки (хижак - жертва, паразит - хазяїн), непрямі зв'язки (опосередкований вплив одних популяцій на інші). Топічні, трофічні, форичні та фабричні зв'язки. Зв'язки за біологічним значенням (нейтральні; симбіотичні - мутуалізм, протокоперація, карпозі, коменсалізм, стимуляція; антагоністичні - конкуренція, хижацтво, паразитизм, інгібування).</p> <p>Трансформація речовин і енергії. Канали трансформації: трофічні рівні пасовищних і детритних харчових ланцюгів. Ефективність трансформації. Штучні біоценози.</p>	
Разом за модуль	20
Змістовий модуль 5. Гідроекосистеми, біологічна продуктивність та забруднення водойм	
<p>5.1. Водні екосистеми</p> <p>Структурні особливості водних екосистем: живі і неживі компоненти водних екосистем, рухливість біотопів, глибини і вертикальна розчленованість, специфічні фізико-хімічні властивості води як біотопу. Функціональні особливості водних екосистем - мікроскопічні продуценти з високим вмістом хлорофілу, низька концентрація живої речовини, високий вміст поживних речовин, легкозасвоювані фракції органічних речовин первинних продуцентів, прикріплені та малорухливі тварини, фільтраційне живлення водних тварин. Властивості водних екосистем: відносна цілісність і стійкість в умовах порушення. Динаміка екосистем, циклічні зміни, поступальні зміни. Сукцесія як екосистемний процес. Автотрофна і гетеротрофна сукцесії. Біогеохімічні цикли.</p>	2
<p>5.2. Біологічна продуктивність водних екосистем</p> <p>Основні поняття про біологічну продуктивність та біологічну продукцію. Первинна продукція, методи визначення. Фактори, що впливають на утворення первинної продукції. Первинна продукція водойм різного типу. Інтенсивність утворення первинної продукції у водоймах різного типу - оліготрофні, мезотрофні, евтрофні. Вторинна продукція та методи їх визначення. Основні чинники, які визначають біологічну продуктивність водойм. Величина вторинної продукції в водоймах різного типу. Методи підвищення біологічної продуктивності водойм: розширення кормової бази водойм, перетворення кормових ресурсів у кормову базу, удобрення закритих водойм, годівля риб природними і штучно виготовленими кормами, штучне розведення живих кормів.</p>	4
<p>5.3. Забруднення водойм та роль гідробіонтів в їх очищенні</p> <p>Джерела забруднення водойм: промислові, сільськогосподарські і</p>	4

<p>побутові стічні води, надходження забруднюючих речовин з атмосфери, судноплавство, транспорт нафти, підводне буріння, лісосплав. Класифікація забруднень та забруднюючих речовин: органічні, мінеральні, токсичні, підігріті води. Вплив забруднень на життєдіяльність організмів, популяцій, біоценозів, екосистем. Органічне забруднення. Сапробність. Зони сапробності. Антропогенна евтрофікація та термофікація водойм. Біологічне самозабруднення. «Цвітіння» водойм. Біологічне самоочищення водойм - механічне, фізико-хімічне, біологічне (фільтрація, окиснення, мінералізація, накопичення). Роль гідробіонтів в процесах формування якості води. Екологічні основи очищення води і боротьби з біоперешкодами. Методи оцінки якості води - фізичні, хімічні, бактеріологічні, біологічні. Використання гідробіонтів з метою біондикації та біологічного тестування. Види-індикатори. Екологічні основи охорони гідросфери.</p>	
Разом за модуль	10

6.2 Практичні заняття

№	Назва теми	К-ть годин
Змістовий модуль 1. Біотопи та життєві форми гідросфери		
1	Вступ. Академічна доброчесність. Угрупування гідробіонтів	2
2	Життєві форми гідросфери	2
3	Характеристика основних середовищ існування гідробіонтів	2
4	Біотопи континентальних водойм	2
5	Пасивний та активний сольовий обмін	2
Разом за змістовий модуль		10
Змістовий модуль 2. Водні організми та чинники середовища		
6	Сезонні та добові коливання температури води	2
7	Освітленість водойми та її вплив на життєдіяльність гідробіонтів	4
8	pH середовища і окисно-відновний потенціал	4
Разом за змістовий модуль		10
Змістовий модуль 3. Дихання та живлення гідробіонтів		
9	Дихання гідробіонтів	4
10	Газообмін, як показник обміну речовин та енергії	2
11	Харчування гідробіонтів	4
Разом за змістовий модуль		10
Змістовий модуль 4. Популяції та гідробіоценози		
12	Популяції гідробіонтів та їх функціональна роль у гідросфері	6
13	Відтворення і динаміка популяції гідробіонтів	6
14	Гідробіоценози, та їх функціональна роль у гідросфері	8
Разом за змістовий модуль		20
Змістовий модуль 5. Гідроекосистеми, біологічна продуктивність та забруднення водойм		

13	Водні екосистеми	2
14	Забруднення водойм та роль гідробіонтів в їх очищенні	4
15	Методи визначення рівня забруднення водойм	4
Разом за змістовий модуль		10

6.3 Питання для самостійної роботи студентів

№ з/п	Назва теми	К-ть годин
Змістовий модуль 1. Біотопи та життєві форми гідросфери		
1	Річки. Особливості життєвих умов та основні риси населення. Планктон. Бентос. Донні комплекси населення річок	4
2	Структурна і сезонна характеристики гідробіонтів. Біоценози. Роль планктонних і бентосних організмів в живленні риби.	4
3	Озера... Роль планктонних і бентосних організмів в живленні риби. Особливості життєвих умов та основні риси населення.	4
4	Планктон. Бентос. Фітофільні комплекси озер. Структурна і сезонна характеристики гідробіонтів. Біоценози	4
5	Стави. Особливості життєвих умов та основні риси населення. Гідрохімічний режим.	4
Разом за модуль		20
Змістовий модуль 2. Водні організми та чинники середовища		
6	Водосховища. Особливості життєвих умов та основні риси населення	4
7	Етапи формування фауни великих рівнинних водосховищ. Планктон. Бентос	8
8	Роль планктонних і бентосних організмів в живленні риби. Формування кормових для риби організмів - водоростей, зоопланктону, зообентосу.	8
Разом за модуль		20
Змістовий модуль 3. Дихання та живлення гідробіонтів		
9	Структурна і сезонна характеристики гідробіонтів. Біоценози	8
10	. Роль планктонних і бентосних організмів в живленні риби.	4
11	Особливості життєвих умов населення морів та естуарних екосистем.	8
Разом за модуль		20
Змістовий модуль 4. Популяції та гідробіоценози		
12	Обмін фаунами - ендеміки морів, понтокаспійські релікти у причорноморських лиманах та гирлах річок.	2
13	Фітопланктон. Зоопланктон.	4
14	Біопродуктивність естуарних екосистем та біопродукційні процеси в екотонних зонах.	4
Разом за модуль		10
Змістовий модуль 5. Гідроекосистеми, біологічна продуктивність та		

забруднення водойм		
15	Біоценози морської трави, скель, ракушняка, мідієвого мулу, фазеолінового мулу, заростей філофори.	4
16	Структурна і сезонна характеристики гідробіонтів. Біоценози. Інтродукція кормових безхребетних.	8
17	Формування кормових для риб організмів - водоростей, зоопланктону, зообентосу	8
Разом за модуль		20

7. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Методи навчання ґрунтуються на принципах студентоцентризму та індивідуально-особистісного підходу; реалізуються через навчання на основі досліджень, посилення практичної орієнтованості та творчої спрямованості у формі комбінації лекцій, практичних занять, самостійної роботи з використанням елементів дистанційного навчання, в тому числі в системі Moodle, інтерактивних методів навчання, мозкового штурму, есе, круглих столів, робиться акцент на саморозвиток особистості та проблемно-орієнтоване навчання.

Під час лекційного курсу застосовуються слайдові презентації у програмі Microsoft Office PowerPoint, роздатковий матеріал, дискусійне обговорення проблемних питань. Практичні заняття проводяться у вигляді семінарів-практикумів з виконанням ситуаційних та розрахункових завдань – індивідуальних та в групах.

У разі дистанційного і змішаного навчання використовуються навчальна платформа Moodle Білоцерківського НАУ, онлайн-платформи ZOOM, електронна пошта, мобільний додаток Viber.

8. ФОРМИ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

Поточний контроль якості здобутих студентами знань здійснюється в усній і письмовій формах. Усна форма реалізується у вигляді їх опитування на практичних заняттях, а також при заслуховуванні доповідей за темами СРС. Контроль опанування лекційним матеріалом – шляхом перевірки конспектів лекцій, а також оцінки активності участі в дискутуванні або відповідях з сформульованих викладачем проблемних питань та виставлення певної бальної оцінки.

Поетапний контроль проводиться у формі модульних контрольних робіт. Контрольні завдання за змістовими модулями включають тестові питання, що охоплюють інформацію, викладену у лекціях, а також логічно-змістовні завдання, що віддзеркалюють матеріал практичних робіт.

Курсова робота оцінюється за теоретичним рівнем, об'ємом використаного матеріалу, вмінням аналізувати і узагальнювати дані, та зробленими висновками на основі отриманих результатів. Крім того, враховується форма викладання матеріалу та якості його оформлення. Захист

курсів робіт проходить згідно графіку деканату, перед екзаменаційною сесією. Студенти за курсову роботу отримують до 20 балів до загального оцінювання з дисципліни.

Підсумковий контроль навчальної діяльності студентів у першому семестрі здійснюється у формі заліку за результатами поточного контролю (тематичного оцінювання, виконання ІНДЗ та модульного контролю) і не передбачає обов'язкової присутності студентів. Результати заліку оприлюднюються в журналі академічної групи до початку екзаменаційної сесії.

Підсумковий контроль навчальної діяльності студентів у другому семестрі здійснюється у формі іспиту за результатами поточного контролю (тематичного оцінювання, виконання ІНДЗ та модульного контролю, написання іспиту).

Іспит здійснюється у форму комп'ютерного тестування. Результати іспиту оприлюднюються в журналі академічної групи.

9. ЗАСОБИ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Оцінка за лекційне заняття виставляється за активність студента на лекції та якість конспекту.

Оцінку на практичному занятті студент отримує за виконані розрахункові, графічні роботи, командні проекти, активність під час досліджень польового матеріалу.

Під час модульного та підсумкового контролю засобами оцінювання результатів навчання з дисципліни є стандартизовані комп'ютерні тести.

10. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Поточний контроль успішності здобувачів вищої освіти здійснюється за чотирирівневою шкалою – «2», «3», «4», «5».

Критерії оцінювання результатів навчання за чотирирівневою шкалою

Бали	Критерії оцінювання
Відмінно»	Отримують за роботу, в якій повністю і правильно виконано завдання. Водночас здобувач вищої освіти має продемонструвати вміння аналізувати і оцінювати явища, факти і процеси, застосовувати наукові методи для аналізу конкретних ситуацій, робити самостійні висновки, на основі яких прогнозувати можливий розвиток подій і процесів, докладно обґрунтувати свої твердження та висновки.
«Добре»	Отримують за роботу, в якій повністю і правильно виконано 75 % завдань. Водночас здобувач вищої освіти виявляє навички аналізувати і оцінювати явища, факти і події, робити самостійні висновки, на основі яких прогнозувати можливий розвиток подій і процесів та докладно обґрунтувати свої твердження та висновки.

«Задовільно»	Отримують за роботу, в якій правильно виконано 60 % завдань. При цьому здобувач вищої освіти не виявив вміння аналізувати і оцінювати явища, факти та недостатньо обґрунтував твердження та висновки, недостатньо певно орієнтується у навчальному матеріалі.
«Незадовільно»	Отримують за роботу, в якій виконано менш як 60 % завдань. При цьому здобувач вищої освіти демонструє невміння аналізувати явища, факти, події, робити самостійні висновки та їх обґрунтувати, що свідчить про те, що студент не оволодів програмним матеріалом.

Підсумкова оцінка з дисципліни виставляється за 100-бальною шкалою. Вона обчислюється як середнє арифметичне значення (САЗ) всіх отриманих студентом оцінок з наступним переведенням їх у бали за такою формулою:

$$\frac{САЗ \times maxPK}{5}$$

де *БПК* – бали з поточного контролю; *САЗ* – середнє арифметичне значення усіх отриманих студентом оцінок (з точністю до 0,01); *max PK* – максимально можлива кількість балів з поточного контролю.

Відсутність студента на занятті у формулі приймається як «0».

Шкала оцінювання успішності здобувачів вищої освіти

За 100-бальною шкалою	За шкалою ECTS	За національною шкалою	
		іспит	залік
90–100	A	Відмінно	Зараховано
82–89	B	Добре	
75–81	C		
64–74	D	Задовільно	
60–63	E		
35–59	FX	Незадовільно (незараховано) з можливістю повторного складання	
1–34	F	Незадовільно (незараховано) з обов'язковим повторним вивченням	

Розподіл балів, що присвоюється здобувачам вищої освіти за підсумкового контролю «іспит»

Види робіт	Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота	Курсова робота	Модульний контроль	Іспит	Загальний бал

Максимально можлива кількість балів	10	10	10	20	20	30	100
---	----	----	----	----	----	----	-----

11. ПЕРЕЛІК НАОЧНИХ ТА ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ

Наочні засоби:

1. Слайдові презентації у програмі Microsoft Office Power Point;
2. Інформаційні стенди у навчальній аудиторії.

Технічні засоби:

1. Мікроскоп
2. Бінокуляр
3. Планктонна сітка Апштейна
4. Ваги електронні (до 100 г)
5. Ваги електронні (до 40 кг)
6. Драга
7. Малькова волокуша
8. Диск Секкі

12. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Базова:

1. Уваєва О.І., Коцюба І.Г., Єльнікова Т.О. Гідробіологія: навчальний посібник. Житомир: Державний університет «Житомирська політехніка», 2020. 196 с.
2. Кражан С.А., Хижняк М.І. Природна кормова база ставів. Херсон: Олді плюс, 2009. 328 с.
3. Хижняк М.І., Євтушенко М.Ю. Методологія вивчення угруповань водних організмів [Навчальний посібник]/М.І. Хижняк, М.Ю. Євтушенко. К.: Український фітосоціологічний центр, 2014. 269 с.
4. Гідробіологія: методичні вказівки до виконання практичних робіт для студентів першого (бакалаврського) рівня за спеціальністю 207 «Водні біоресурси та аквакультура» / Олешко О.А., Куновський Ю.В., Олешко В.П., Гейко Л.М., Жорова А.В. Біла Церква, 2022. 86 с.

Додаткові:

1. Giziński A. Hydrobiologia stosowana: ochrona wód powierzchniowych. Wyższa Szkoła Humanistyczno-Ekonomiczna we Włocławku. 2003. 194 s.
2. Вишневський В.І. Річки і водойми України. Стан і використання / В.І. Вишневський Уваєва О. І., Коцюба І. Г., Єльнікова Т. О. К.: Випол, 2000. 376 с.
3. Єльнікова Т.О., Подчашинський Ю.О. Автоматизоване вимірювання геометричних параметрів та моделювання процесів розвитку

фітопланктону у водоймах: монографія. Житомир: Державний університет «Житомирська політехніка», 2019. 180

4. В. І. Мальцев, Г. О. Карпова, Л. М. Зуб Визначення якості води методами біоіндикації: науково-методичний посібник. К. Науковий центр екомоніторингу та біорізноманіття мегаполісу НАН України, Недержавна наукова установа Інститут екології (ІНЕКО) Національного екологічного центру України, 2011. 112.

Інформаційні ресурси:

1. Угруповання гідробіонтів окремих екологічних зон водних екосистем http://manyava.ucoz.ua/publ/vikoristannja_vodnikh_resursiv/gidrologija/ugrupovannja_gidrobiontiv_okremikh_ekologichnikh_zon_vodnikh_ekosistem/24-1-0-300 .
2. Фактори впливу у водному середовищі та їх дія на гідробіонтів https://ourhomemanyava.com/publ/vikoristannja_vodnikh_resursiv/gidrologija/faktori_vplivu_u_vodnomu_seredovishhi_ta_jikh_dija_na_gidrobiontiv/24-1-0-%20472
3. .О.В. Курілов ГІДРОБІОЛОГІЯ Конспект лекцій Частина I ... www.uk.xlibx.com/.../216178-1-ov-kurilov-gidrobiologiya-konspekt
4. Гідробіологія: конспект лекцій. Частина II - Курілов О.В. bubook.net/.../54-gidrobiologiya-konspekt-lekcij-chastina-ii-kurilov