НАЦІОНАЛЬНІЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Кафедра гідробіології та іхтіології

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Декан факультету тваринництва та водних біоресурсів
_____Руслан КОНОНЕНКО
"__" _____ 2023 р.

«СХВАЛЕНО»
на засіданні кафедри гідробіології та іхтіології
Протокол №14 від «15» травня 2023 р.
Завідувач кафедри
_____ Наталія РУДИК-ЛЕУСЬКА

«РОЗГЛЯНУТО»
Гарант ОП Водні біоресурси та аквакультура першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
Гарант ОП
_____ Меланія ХИЖНЯК

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«ГІДРОБІОЛОГІЯ»

спеціальність 207 «Водні біоресурси та аквакультура»_____
освітня програма Водні біоресурси та аквакультура_____
Факультет тваринництва та водних біоресурсів_____
Розробники: к.с.-г..н., с.н.с., доцент Меланія ХИЖНЯК_____

Київ – 2023 р.

1. Опис і структура навчальної дисципліни
ГІДРОБІОЛОГІЯ

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень		
Освітній ступінь	Бакалавр	
Спеціальність	207 Водні біоресурси та аквакультура	
Освітня програма	Водні біоресурси та аквакультура	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Нормативна	
Загальна кількість годин	300	
Кількість кредитів ECTS	10	
Кількість змістових модулів	7	
Курсовий проект (робота)	Курсова робота	
Форма контролю	Залік, екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	очна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки	2023-2024	2023-2024
Семестр	2, 3, 4	2, 3, 4
Лекційні заняття	90	10
Практичні, семінарські заняття	-	-
Лабораторні заняття	90	20
Самостійна робота	120	270
Індивідуальні завдання	-	-
Кількість тижневих годин		
для денної форми навчання:	4	4

2. Мета, завдання та компетентності навчальної дисципліни

Метою дисципліни „Гідробіологія” є вивчення населення гідросфери, його взаємодії з навколишнім середовищем й визначення функціональної ролі гідробіонтів у водоймах. Отриманні знання при засвоєнні теоретичного матеріалу й практичні навички щодо методів відбирання й опрацювання проб фіто-, зоопланктону, зообентосу, перифітону, вищої водяної рослинності, визначення їх якісних і кількісних характеристик дозволять оцінити біологічні процеси в екосистемах водойм різного типу.

Завдання дисципліни полягають у наступному:

- оволодіння методами відбирання, консервування, зберігання, камерального опрацювання проб різних гідробіологічних угруповань;
- оволодіння правилами роботи з визначниками щодо визначення видової приналежності гідро біонтів;
- аналіз та узагальнення результатів досліджень.

Набуття компетентностей:

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК-5. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;
ЗК-7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;
ЗК-8. Знання та розуміння предметної області та розуміння професії;
ЗК-9. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
ЗК-10. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;
ЗК-11. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми;
ЗК-12. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні
ЗК-13. Вміння працювати як індивідуально, так і в команді;
ЗК-14. Відповідальність за якість виконуваної роботи.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (СК):

СК-2. Здатність досліджувати біохімічні, гідробіологічні, гідрохімічні, генетичні та інші зміни об’єктів водних біоресурсів та аквакультури і середовища їх існування.
СК-5. Здатність використовувати математичні та числові методи, що їх застосовують у біології, гідротехніці та проектуванні.
СК-6. Здатність використовувати загальне та спеціалізоване програмне забезпечення для проведення гідробіологічних, біохімічних, іхтіологічних, генетичних, селекційних, рибницьких досліджень.
СК-7. Здатність виявляти вплив гідрохімічного та гідробіологічного параметрів водного середовища на фізіологічний стан водних живих організмів.
СК-8. Здатність виконувати іхтіопатологічні, гідрохімічні, гідробіологічні дослідження з метою діагностики хвороб риб, оцінювання їх перебігу, ефективності лікування та профілактики
СК-9. Здатність сприймати нові знання в галузі водних біоресурсів та аквакультури та інтегрувати їх з наявними.

СК-10. Здатність виконувати експерименти з об’єктами водних біоресурсів та аквакультури незалежно, а також описувати, аналізувати та критично оцінювати експериментальні дані.

Програмні результати навчання (ПНР):

ПРН-5. Знати та розуміти основи рибництва: в гідробіології, гідрохімії, біофізиці, іхтіології, біохімії та фізіології гідробіонтів, генетиці, розведенні та селекції риб, рибальстві, гідротехніці, іхтіопатології, аквакультурі природних та штучних водойм на відповідному рівні для основних видів професійної діяльності.

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

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.

ПРН-10. Застосовувати навички виконання експериментів для перевірки гіпотез та дослідження явищ, що відбуваються у водних біоресурсах та аквакультурі, біофізичних закономірностей.

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

ПРН-15. Розуміти зв’язки водних біоресурсів та аквакультури із зоологією, хімією, біологією, фізикою, механікою, електронікою та іншими науками.

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.

ПРН-18. Аналізувати результати досліджень гідрологічних, гідрохімічних і гідробіологічних та іхтіологічних показників водойм, фізіолого-біохімічний, іхтіопатологічний стан гідробіонтів, оцінювати значимість показників.

ПРН-19. Вміти працювати самостійно, або в групі, отримувати результат у рамках обмеженого часу з наголосом на професійну сумлінність та унеможливлення плагіату.

3. Програма та структура навчальної дисципліни для:

- повного терміну денної (заочної) форми навчання:

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма							Заочна форма					
	тижні	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
			л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Частина 1. Загальна гідробіологія (Водні екосистеми та їх населення)													
Змістовий модуль 1. Гідросфера, умови проживання та життєві форми													
Тема 1. Вступ	1	8	2		2		4	10	-	-	-	-	10
Тема 2. Загальна характеристика умов проживання водних організмів	2	8	2		2		4	10	-	-	-	-	10
Тема 3. Вода та грунти як середовище проживання водних організмів	3	12	4		4		4	14	-	-	-	-	14
Тема 4. Гідросфера, екологічна зональність	4	8	2		2		4	10	-	-	-	-	10
Тема 5. Життєві форми гідросфери	5, 6,7	16	6		6		4	18	2	-	4	-	12
Разом модулем 1		52	16		16		20	62	2	-	4	-	56
Змістовий модуль 2. Водорості і вищі водяні рослини водойм													
Тема 6. Водорості, загальна характеристика. Цитологія та гістологія рослин.	8 9	8	2		2		4	10	-	-	-	-	10
Тема 7. Анатомія рослин: вегетативні та репродуктивні органи	10	8	2		2		4	10	-	-	-	-	10
Тема 8. Класифікація водоростей. Основні систематичні відділи водоростей. Екологічні групи водоростей.	11 12	12	4		4		4	14	2	-	4	-	8
Тема 9. Водорості прісних і солоних водойм	13	8	2		2		4	10	2	-	2	-	6
Тема 10. Вищі водяні рослини, загальна характеристика, екологічні групи, зональність	14 15	12	4		4		4	14	-	-	-	-	14
Разом модулем 2		48	14		14		20	58	4	-	6	-	48
Частина 2. Спеціальна гідробіологія (Основи життєдіяльності гідробіонтів)													
Змістовий модуль 3. Екологічні основи життєдіяльності гідробіонтів													
Тема 11. Водно-сольовий обмін гідробіонтів	1	7	2		2		3	7	-	-	-	-	7
Тема 12. Газообмін гідробіонтів та їх адаптації до дихання	2	7	2		2		3	7	-	-	-	-	7
Тема 13. Життєдіяльність гідробіонтів під впливом комплексу факторів	3,4	11	4		4		3	11	-	-	-	-	11
Тема 14. Кормові ресурси та кормова база водойм	5	6	2		2		2	6	2		2		2
Тема 15. Живлення гідробіонтів. Способи добування їжі	6,7	10	4		4		2	10	-	-	-	-	10
Тема 16. Харчові взаємовідношення гідробіонтів	8	6	2		2		2	6	-	-	-	-	6
Разом за модулем 3		47	16		16		15	47	2	-	2		43
Змістовий модуль 4. Популяції та біоценози водойм													
Тема 17. Популяції гідробіонтів, структура, механізми регулювання	9	7	2		2		3	7	-	-	-	-	7
Тема 18. Відтворення популяцій гідробіонтів та їх збереження	10	7	2		2		3	7	-	-	-	-	7
Тема 19. Динаміка популяцій гідробіонтів	11, 12	11	4		4		3	11	-	-	-	-	11
Тема 20. Гідробіоценози, структура, функціональна роль в гідросфері	13	7	2		2		3	7	-	-	-	-	7
Тема 21. Міжпопуляційні відношення в гідробіоценозах	14, 15	11	4		4		3	11	-	-	-	-	11
Разом за модулем 4		43	14		14		15	43	-	-	-	-	43

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Частина 3. Прикладна гідробіологія (Водні екосистеми, продуктивність та забруднення)													
Змістовий модуль 5. Водні екосистеми та їх продуктивність													
Тема 22. Водні екосистеми, структурні та функціональні характеристики, сукцесії	1	6	2		2		2	8	-	-	-	-	8
Тема 23. Біологічна продуктивність водних екосистем. Первинна продукція водойм.	2	6	2		2		2	8	2		2		4
Тема 24. Вторинна продукція водойм.	3	6	2		2		2	8	-	-	-	-	8
Тема 25. Методи підвищення біологічної продуктивності природних і штучних водойм	4	6	2		2		2	8	2	-	-	-	6
Тема 26. Живі корми та їх розведення.	5	6	2		2		2	8	-	-	-	-	8
Разом за модулем 5		30	10		10		10	40	4	-	-	-	36
Змістовий модуль 6. Забруднення водних екосистем та їх вплив на життєдіяльність гідробіонтів													
Тема 27. Забруднення, види, вплив на життєдіяльність гідробіонтів	6	9	2		2		5	9	-	-	-	-	9
Тема 28. Евтрофування водойм: причини та наслідки «цвітіння»	7	9	2		2		5	9	-	-	-	-	9
Тема 29. Біологічне самозабруднення та самоочищення водойм. Біоплато	8,9	13	4		4		5	13	2	-	-	-	11
Тема 30. Якість води: поняття та методи визначення. Біомоніториг, біоіндикація	10	9	2		2		5	9	-	-	-	-	9
Разом за модулем 6		40	10		10		20	40	2	-	-	-	38
Змістовий модуль 7. Гідробіологія морів та континентальних водойм України													
Тема 31. Гідробіологія Чорного, Азовського морів та солонуватих водойм	11	8	2		2		4	8	-	-	-	-	8
Тема 32. Гідробіологія річок	12	8	2		2		4	8	-	-	-	-	8
Тема 33. Гідробіологія озер	13	8	2		2		4	8	-	-	-	-	8
Тема 34. Гідробіологія водосховищ	14	8	2		2		4	8	-	-	-	-	8
Тема 35. Гідробіологія ставів	15	8	2		2		4	8	2	-	2	-	4
Разом за модулем 7		40	10		10		20	40	2	-	2	-	36
Усього годин		300	90		90		120	**300**	**14**		**16**	**-**	**270**

4. Теми семінарських занять (не передбачені)

5. Теми практичних занять (не передбачені)

6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Основні методи вивчення населення водойм	2
2	Мікроскопічні методи вивчення населення водойм	2
3	Фактори середовища водних організмів, екологічна валентність	2
4	Вода та грунти як середовище проживання гідробіонтів	2
5	Екологічна зональність водойм	2
6	Життєві форми гідросфери	2
7	Планктонні угруповання та їх пристосування до проживання в пелагіалі	2
8	Бентос та його пристосування до проживання в бенталі	2
9	Водорості, будова рослинної клітини. Будова тканин. Газообмін	2
10	Морфологічна структура водоростей (типи). Розмноження водоростей	4
11	Водорості прісних водойм (синьо-зелені, діатомові, динофітові, зелені, жовто-зелені)	2
12	Водорості солоних водойм (динофітові, червоні, бурі)	2
13	Екологічні групи макрофітів. Адаптації до проживання	2
14	Зональний розподіл макрофітів у водоймах	2
15	Сольовий склад природних вод та пристосування гідробіонтів до умов різної солоності (осморегуляція)	4
16	Дихання, органи дихання та адаптації гідробіонтів до використання розчиненого у воді кисню	4
17	Температурні області гідросфери та їх населення	2
18	Світловий режим водойм та життєдіяльність гідробіонтів	2
19	Живлення водних організмів, кормові ресурси, кормова база водойм	4
20	Адаптації популяцій гідробіонтів до виживання, ріст популяцій, динаміка чисельності гідробіонтів.	6
21	Планктон. Методи відбирання проб, їх консервація та концентрація	2
22	Бентос. Методи відбирання проб та підготовка до камерального опрацювання.	2
23	Макрофіти. Методи відбирання проб та підготовка до камерального опрацювання.	2
24	Фітофільна фауна. Методи відбирання проб та підготовка до мерального опрацювання.	2
25	Експрес-методи визначення біомаси планктону	2
26	Якісні і кількісні методи опрацювання фітопланктону	6
27	Визначення первинної продукції склянковим методом	4
28	Методи камерального опрацювання проб зоопланктону	6
29	Методи камерального опрацювання проб зообентосу	4
30	Методи опрацювання проб макрофітів	2
31	Методи оцінки стану водних екосистем біологічними методами	2
32	Оцінка якості води за організмами-індикаторами сапробності	4
33	Оцінка продукційного потенціалу водойми за рівнем розвитку гідробіологічних угруповань	2

6. Теми самостійної роботи

1. Гідробіологічні дослідження в Україні.
2. Підземні води як середовище існування водних організмів.
3. Рухливість водних мас та їх вплив на існування водних організмів.
4. Екологічна зональність водойм.
5. Життєві форми гідросфери.
6. Органоїди рослинної клітини.
7. Корінь та його функції.
8. Екологічні групи водоростей прісних та солоних вод.
9. Синьо-зелені водорості та їх значення у водних екосистемах.
10. Вищі водяні рослини та їх значення у водних екосистемах.
11. Особливості водно-сольового обміну гідробіонтів прісних вод.
12. Газообмін планктонних організмів та їх адаптації до дихання.
13. Життєдіяльність бентосних організмів під впливом комплексу факторів.
14. Кормові ресурси та їх значення у водоймах рибогосподарського призначення.
15. Кормова база та її значення у водоймах рибогосподарського призначення.
16. Способи добування їжі сестонофагами.
17. Планктонні угруповання гідробіонтів прісних вод.
18. Життєві цикли планктонних безхребетних.
19. Життєві цикли донних безхребетних.
20. Планктонні гідробіоценози.
21. Донні гідробіоценози.
22. Особливості водних екосистем.
23. Первинна продукція водойм рибогосподарського призначення.
24. Вторинна продукція водойм рибогосподарського призначення.
25. Методи підвищення біологічної продуктивності водойм.
26. Живі корми та їх культивування.
27. Вплив «цвітіння» на життєдіяльність гідробіонтів.
28. Вплив евтрофування на життєдіяльність гідробіонтів.
29. Роль гідробіонтів у самозабрудненні водойм.
30. Роль гідробіонтів у самоочищенні водойм.
31. Біологічні інвазії морів України.
32. Особливості життєвих умов закритих і відкритих лиманів.
33. Особливості життєвих умов річок і озер.
34. Розширення кормової бази водосховищ.
35. Стимулювання розвитку природної кормової бази рибницьких ставів.

7. Зразки контрольних питань, тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами

1. За якими ознаками класифікують планктонні організми?
2. Дайте визначення: Сестон – це?
3. Назвіть адаптації гідробіонтів до дії факторів середовища
4. Якими організмами представлене населення прісних вод?
5. Якими організмами представлене населення солонуватих вод?
6. Дайте визначення: Пойкілоосмотичні гідробіонти – це організми?
7. Дайте визначення: Кормові ресурси водойм – це?
8. З чим пов'язана регуляція осмотичного тиску у гомойоосмотичних організмів?
9. Назвіть органи дихання у первинноводних та вторинноводних гідробіонтів.
10. З чим пов'язані сезонні явища в житті водойм?
11. Які зони виділяють у водоймах залежно від проникнення світла?
12. Яким шляхом досягається посилення газообміну у гідробіонтів?
13. Перелічіть кормові ресурси водойм.
14. Назвіть категорії їжі гідробіонтів?
15. Назвіть основну властивість популяції.
16. Назвіть форми взаємодії між особинами популяції.
17. У яких одиницях виражають біомасу планктонних і донних угруповань безхребетних?
18. Дайте визначення: Плодючість – це?
19. Назвіть механізми регуляції щільності популяції.
20. Дайте визначення: Гідробіоценоз - це ?
21. Дайте визначення: Первинна продукція – це?
22. На яких рівнях організації живого світу проявляється дія забруднень?
23. Назвіть властивості водних екосистем.
24. Дайте визначення: Продукційний процес – це ?
25. Чим обумовлена зміна функціональних особливостей водних екосистем?

1.	Вивчення структури населення водойм передбачає
1	дослідження окремих організмів та особливості їх морфології
2	дослідження окремих організмів та особливості їх анатомії
3	дослідження популяцій гідробіонтів як надорганізменних форм життя
4	дослідження біоценозів гідробіонтів як надорганізменних форм життя

Дайте визначення: Біотоп – це

Дайте визначення: Життєві форми гідросфери –

Які прилади і знаряддя використовують у гідробіологічних дослідженнях?	
А) пелагіалі	1) дночерпаки
	2) драги
Б) бенталі	3) планктонні сітки
	4) батометри
	5) рамки

Підберіть відповідності термінам	
А) сапробіонти	1) організми особливо чистих вод
	2) організми чистих вод
Б) олігосапроби	3) організми помірно забруднених вод
	4) організми забруднених вод
	5) організми особливо брудних вод

Назвіть склад автохтонних органічних речовин у водоймах.	
1	продукти фотосинтезу
2	продукти метаболізму
3	поверхнево-активні речовини
4	інертні речовини

Назвіть найбільш характерні риси зоопланктону річок	
1	Переважання коловерток над найпростішими
2	Переважання коловерток над ракоподібними
3	Переважання веслоногих ракоподібних над коловертками
4	Переважання діатомових водоростей над зеленими

Ритраль – це	
1	біотоп швидкої течії та кам’янисто-галькового грунту
2	холодної води з високим вмістом кисню та низьким вмістом органічних речовин
3	чистої води з низьким вмістом органічних речовин
4	пункти 1,2,3

Назвіть особливості ставів	
1	невеликі глибини, невелика проточність
2	висока інтенсивність замулення дна
3	заростання вищою водяною рослинністю
4	невеликі глибини, невелика проточність, висока інтенсивність замулення дна, заростання макрофітами

Орієнтовні теми курсових робіт

1. Екологічне значення температури та її вплив на життєдіяльність гідробіонтів.
2. Екологічне значення світла та його вплив на життєдіяльність гідробіонтів
3. Еколого-біологічні групи вищих водяних рослин, їх значення у рибогосподарських водоймах
4. Макрозообентос та його значення у водоймах
5. Антропогенна евтрофікація, основні заходи з захисту внутрішніх водойм від забруднення.
6. Вторинна продукція, формування, значення у водоймах та методи визначення.
7. Кисень, шляхи надходження та вплив на життєдіяльність гідробіонтів.
8. Формування pH середовища і його вплив на життєдіяльність гідробіонтів.
9. Хімічні компоненти середовища та їх вплив на біологічну продуктивність водойм
10. Завислі і розчиненні органічні речовини водойм та їх значення у біологічній продуктивності водойм.
11. Бактеріопланктон та його роль у формуванні біологічної продуктивності природних водойм
12. Бактеріопланктон та його роль у формуванні якості води природних водойм
13. Фітопланктон водойм рибогосподарського призначення та його роль у формуванні біологічної продуктивності.
14. Вплив факторів середовища на структуру і функціонування фітопланктону природних водойм.
15. Фітопланктон водойм рибогосподарського призначення та фактори, що лімітують його розвиток.
16. Первинна продукція та її значення у водоймах рибогосподарського призначення
17. Фітопланктон як індикатор якості води водойм рибогосподарського призначення
18. Методи стимулювання розвитку фітопланктону в технологічних процесах вирощування риби
19. Зоопланктон водойм рибогосподарського призначення та його роль у формуванні біологічної продуктивності
20. Процеси живлення та харчові потреби зоопланктону
21. Зоопланктон водойм рибогосподарського призначення та його роль у формуванні якості води.
22. *Rotatoria* – як кормові організми та індикатори якості води водойм рибогосподарського призначення

23. *Cladocera* – як кормові організми та індикатори якості води водойм рибогосподарського призначення
24. Вплив факторів середовища на структуру і функціонування зоопланктону природних водойм
25. Зоопланктон водойм рибогосподарського призначення як індикатор якості води.
26. Методи стимулювання розвитку зоопланктону в технологічних процесах вирощування риби
27. Планктонні безхребетні як цінні об’єкти штучного розведення.
28. Планктонні угруповання та їх роль у водних екосистемах
29. Компоненти кормової бази ставів та шляхи підвищення їх розвитку.
30. Участь водних тварин у процесах трансформації органічних речовин харчовими ланцюгами
31. Зообентос водойм, його просторовий розподіл та участь у життєдіяльності водойм
32. Макрофітобентос водойм, його просторовий розподіл та участь у життєдіяльності водойм
33. Різноманіття і асоціації видів в донних угрупованнях річок.
34. Різноманіття і асоціації видів в донних угрупованнях озер.
35. Різноманіття і асоціації видів в донних угрупованнях водосховищ
36. Вплив забруднення на біологічну продуктивність водойм.
37. «Цвітіння» води як процес зумовлений евтрофікацією.
38. Зони сапробності. Полісапробна зона, процеси та організми-індикатори.
39. Зони сапробності. Олігосапробна зона, процеси та організми-індикатори.
40. Зони сапробності. β-мезосапробна зона, процеси та організми-індикатори.
41. Зони сапробності. α-мезосапробна зона, процеси та організми-індикатори.
42. Фактори, що впливають на сольовий склад вод як життєвого середовища гідро біонтів.
43. Методи оцінки якості природних вод.
44. Біоіндикація забруднень за організмами планктону
45. Біоіндикація забруднень за організмами зообентосу
46. Формування екосистем штучних водойм (водосховища).
47. Особливості формування екосистем штучних водойм (рибницькі стави).
48. Біологічне самоочищення водойм та роль гідро біонтів у процесах очищення води.
49. Участь водних тварин у процесах трансформації органічних речовин
50. Значення макро- і мікроелементів в життєдіяльності гідро біонтів.
51. Перифітон, основні угруповання, значення у водних екосистемах.
52. Сестон, основні складові, значення у водних екосистемах.
53. Детрит, хімічний склад, значення у водних екосистемах.
54. Самоочищення водойм та його механізми.
55. Завислі речовини водойм і їх компоненти.
56. Синьозелені водорості – збудники «цвітіння» води.

8. Методи навчання

1. Пояснювально-ілюстративний метод або інформаційно-рецептивний. (рецепція -сприйняття).

Студенти одержують знання на лекції, з навчальної або методичної літератури, через екранний посібник в "готовому" виді: сприймають і осмислюють факти, оцінки, висновки й залишаються в рамках репродуктивного (відтворюючого) мислення.

2. Репродуктивний метод (репродукція - відтворення)

Застосування вивченого на основі зразка або правила. Діяльність студентів носить алгоритмічний характер, тобто виконується за інструкціями, приписаннями, правилами в аналогічних, подібних з показаним зразком ситуаціях. Організовується діяльність студентів за кількаразовим відтворенням засвоюваних знань. Для цього використовуються різноманітні вправи, лабораторні, практичні роботи, програмований контроль, різні форми самоконтролю. Застосовується у взаємозв'язку з інформаційно-рецептивним методом (який передує репродуктивному). Разом вони сприяють формуванню знань, навичок і вмінь в студентів, формують основні розумові операції (аналіз, синтез, узагальнення, перенос, класифікація.

3. Метод проблемного викладу.

Педагог до викладу матеріалу ставить проблему, формулює пізнавальне завдання на основі різних джерел і засобів. Показує спосіб рішення поставленого завдання. Спосіб досягнення мети - розкриття системи доказів, порівняння точок зору, різних підходів. Студенти стають свідками й співучасниками наукового пошуку. Перевагою методу є те, що студенти не тільки сприймають, усвідомлюють і запам'ятовують готову інформацію, але й стежать за логікою доказів, за рухом думки педагога.

4. Частково-пошуковий, або евристичний, метод.

Полягає в організації активного пошуку рішення висунутих у навчанні (або сформульованих самостійно) пізнавальних завдань. Пошук рішення відбувається під керівництвом педагога, або на основі евристичних програм і вказівок.

Процес мислення здобуває продуктивний характер. Процес мислення поетапно направляється й контролюється педагогом або самими учнями на основі роботи над програмами (у тому числі й комп'ютерними) і навчальними посібниками. Метод дозволяє активізувати мислення, викликати зацікавленість до пізнання на лекційних і практичних заняттях.

5. Дослідницький метод.

Проводиться аналіз матеріалу, постановки проблем і завдань і короткого усного або письмового інструктажу студентів. Студенти самостійно вивчають літературу, джерела, ведуть спостереження й виміри й виконують інші дії пошукового характеру. Завдання, які виконуються з використанням

дослідницького методу, повинні містити в собі всі елементи самостійного дослідницького процесу (постановку завдання, обґрунтування, припущення, пошук відповідних джерел необхідної інформації, процес рішення завдання). У даному методі найбільш повно проявляються ініціатива, самостійність, творчий пошук у дослідницькій діяльності. Навчальна робота безпосередньо переростає в наукове дослідження.

Ще одна класифікація методів навчання Перовського С.І., Голанта Є.Я., побудована на основі виділення джерел передачі змісту:

- Словесні: джерелом знання є усне або друковане слово (розповідь-пояснення, бесіда, лекція)
- Практичні методи: Студенти одержують знання й уміння, виконуючи практичні дії (досліди, вправи, лабораторні роботи, реферати тощо).
- Наочні методи: джерелом знань є спостережувані предмети, явища, наочні приклади (ілюстрація, демонстрація).

9. Форми контролю

Для ефективної перевірки рівня засвоєння студентами знань, умінь та навичок з навчальної дисципліни використовують різні методи і форми контролю.

Найпоширенішими методами контролю є: усний контроль, письмовий, тестовий, графічний, програмований контроль, практична перевірка, а також методи самоконтролю і самооцінки.

Усний контроль (усне опитування). Його використання сприяє опануванню логічним мисленням, виробленню і розвитку навичок аргументувати, висловлювати свої думки грамотно, образно, емоційно, обстоювати власну думку. Здійснюють його на семінарських, практичних і лабораторних заняттях, а також колоквіумах, лекціях і консультаціях.

Усне опитування передбачає таку послідовність: формулювання запитань (завдань) з урахуванням специфіки предмета і вимог програми; підготовка студентів до відповіді і викладу знань; коригування викладених у процесі відповіді знань; аналіз і оцінювання відповіді.

За рівнем пізнавальної активності запитання для перевірки можуть бути: *репродуктивними* (передбачають відтворення вивченого); *реконструктивними* (потребують застосування знань і вмінь у дещо змінених умовах); *творчими* (застосування знань і вмінь у значно змінених, нестандартних умовах, перенесення засвоєних принципів доведення (способів дій) на виконання складніших завдань).

За актуальністю запитання для усної перевірки поділяють на основні, додаткові й допоміжні. *Основні запитання* передбачають самостійну розгорнуту відповідь (наприклад, запитання семінарського заняття), *додаткові* - уточнення того, як студент розуміє певне питання, формулювання, формулу

тощо, *допоміжні* - виправлення помилок, неточностей. Усі запитання мають бути логічними, чіткими, зрозумілими і посильними, а їх сукупність - послідовною і системною.

Письмовий контроль. Його метою є з'ясування в письмовій формі ступеня оволодіння студентами знаннями, вміннями та навичками з предмета, визначення їх якості - правильності, точності, усвідомленості, вміння застосувати знання на практиці.

Тестовий (англ. test - іспит, випробування, дослід) ***контроль***. Для визначення рівня сформованості знань і вмінь з навчальної дисципліни користуються методом тестів. Виокремлюють тести відкритої форми (із вільно конструйованими відповідями) і тести закритої форми (із запропонованими відповідями).

Тести відкритої форми передбачають короткі однозначні відповіді, які ґрунтуються переважно на відтворенні вивченого матеріалу, або складні (комплексні) відповіді, які потребують розвинутого логічного мислення, вміння аналізувати. *Тести закритої форми* передбачають вибір відповіді з певної кількості варіантів. Серед таких тестів виокремлюють *тест-альтернативу, тест-відповідність: Тест-альтернатива* вимагає вибору однієї з двох запропонованих відповідей. Застосовують його під час контролю таких показників засвоєння, як уміння визначати використання фактів, законів, підводити під поняття, встановлювати причину якогось явища. *Тест-відповідність,* як правило, складається з двох частин, між якими слід встановити відповідність. Застосовують його для виявлення таких результатів засвоєння, як уміння визначати використання речовин, апаратів, процесів, встановлювати зв'язок між абстрактним і конкретним поняттями, класифікувати їх тощо.

Тестовий контроль використовують з метою актуалізації знань перед викладанням нової теми, виведенням підсумкових оцінок, на групових заняттях, на заліку чи іспиті, а також перед практичними і лабораторними роботами. Крім того, тести можуть слугувати засобом внутрішнього контролю для порівняння, визначення рівнів успішності окремих груп студентів, порівняльної характеристики різних форм і методів викладання. Доцільним є проведення тестової перевірки кожної теми навчальної дисципліни з усіх основних її питань.

Програмований контроль. Реалізується він шляхом пред'явлення усім студентам стандартних вимог, що забезпечується використанням однакових за кількістю і складністю контрольних завдань, запитань. При цьому аналіз відповіді, виведення і фіксація оцінки можуть здійснюватися за допомогою індивідуальних автоматизованих засобів.

Метод самоконтролю. Його суттю є усвідомлене регулювання студентом своєї діяльності задля забезпечення таких її результатів, які б відповідали поставленим завданням, вимогам, нормам, правилам, зразкам. Мета самоконтролю – запобігання помилкам і виправляння їх. Показником

сформованості самоконтролю є усвідомлення студентом правильності плану діяльності та її операційного складу, тобто способу реалізації цього плану.

Форми контролю. Під час навчальних занять у вищому навчальному закладі використовують індивідуальну та фронтальну перевірки знань, умінь і навичок студентів, а також підсумкові форми контролю.

Індивідуальна перевірка. Стосується вона конкретних студентів і має на меті з'ясування рівня засвоєння студентом певних знань, умінь і навичок, рівня формування професійних рис, а також визначення напрямів роботи.

Фронтальна перевірка. Ця форма контролю спрямована на з'ясування рівня засвоєння студентами програмного матеріалу за порівняно короткий час. Вона передбачає короткі відповіді з місця на короткі запитання (йдеться про усну співбесіду за матеріалами розглянутої теми на початку нової лекції з оцінюванням відповідей студентів) або письмову роботу на початку чи в кінці лекції (10—15 хв.) (відповіді перевіряються і оцінюються викладачем у позалекційний час). Фронтальний безмашинний стандартизований контроль знань студентів за кількома темами лекційного курсу (5 - 20 хв.) здійснюється найчастіше на початку семінарських занять, практичних чи лабораторних робіт.

Ефективною формою перевірки знань, умінь і навичок студентів є *консультації.* Існує два види консультацій з контрольними функціями: консультації, на яких викладач перевіряє конспекти першоджерел, самостійну роботу над допоміжною літературою, допомагає студентам оформляти необхідні узагальнення, і консультації, на яких студенти відпрацьовують пропущені лекції, семінарські заняття тощо.

Поширеною формою перевірки знань, умінь і навичок студентів є *колоквіуми.* Ця форма традиційна в організації наукової роботи, але ефективна і в навчальному процесі. Колоквіуми проводяться як співбесіди з окремих питань, визначених викладачем заздалегідь. При підготовці до них студентам повідомляють основну та додаткову літературу для опрацювання.

Підсумкові форми контролю. До них відносять заліки, іспити, курсові роботи, дипломні проекти, державні іспити.

Заліки є підсумковою формою перевірки результатів виконання студентами практичних, лабораторних робіт, засвоєння матеріалу семінарських занять, результатів практики.

Іспити складають за екзаменаційними білетами, затвердженими кафедрою. На консультаціях перед іспитом викладач ознайомлює студентів з ними.

10. Розподіл балів, які отримують студенти

Оцінювання знань студента відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України» (наказ про уведення в дію від 26.04.2023 р. протокол №10).

Рейтинг студента, бали	**Оцінка національна За результатами складання**	
	екзаменів	**заліків**
90-100	**Відмінно**	**Зараховано**
74-89	**Добре**	
60-73	**Задовільно**	
0-59	**Незадовільно**	**Не зараховано**

Для визначення рейтингу студента (слухача) із засвоєння дисципліни $\mathbf{R}_{ДИС}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу студента (слухача) з навчальної роботи $\mathbf{R}_{НР}$ (до 70 балів):

$\mathbf{R}_{ДИС} = \mathbf{R}_{НР} + \mathbf{R}_{АТ}$

11. Навчально-методичне забезпечення

1. Хижняк М.І., Євтушенко М.Ю. Гідробіологія. Частина 1. [Підручник] / М.І. Хижняк, М.Ю. Євтушенко. – Київ: Центр учбової літератури, 2018. – 461 с.
2. Хижняк М.І., Кражан С.А., Рудик-Леуська Н.Я., Кутіщев П.С. Біопродуктивність водних екосистем [Посібник] / М.І. Хижняк, С.А. Кражан, Н.Я. Рудик-Леуська, П.С. Кутіщев – Київ: Центр учбової літератури, 2020. – 461 с.
3. Хижняк М.І., Євтушенко М.Ю., Рудик-Леуська Н.Я. Практикум з гідробіології. Частина 1. [Навчальний посібник] / М.І. Хижняк, М.Ю. Євтушенко, Н.Я. Рудик-Леуська – Київ: Центр учбової літератури, 2017. – 516 с.
4. Хижняк М.І., Євтушенко М.Ю. Методологія вивчення угруповань водних організмів [Навчальний посібник] / М.І. Хижняк, М.Ю. Євтушенко – Київ: Центр учбової літератури, 2016. – 442 с.
5. Кражан С.А., Хижняк М.І. Природна кормова база рибогосподарських водойм. Навчальний посібник / С.А. Кражан, М.І. Хижняк – Херсон: Олді плюс. – 2013. – 330 с.

6. Хижняк М.І., Євтушенко М.Ю., Кражан С.А. Біологічні методи дослідження водойм / М.І. Хижняк, М.Ю. Євтушенко, С.А. Кражан – Київ: Український фітосоціологічний центр, 2013. – 404 с.
7. Кражан С.А., Хижняк М.І. Природна кормова база ставів. Науково-виробниче видання / С.А. Кражан, М.І. Хижняк – Херсон: Олді плюс. – 2009. – 328 с.
8. Євтушенко М.Ю., Хижняк М.І., Дудник С.В., Глєбова Ю.А. Вимоги національних та європейських стандартів до якості води водойм комплексного та рибогосподарського призначення, які використовуються для риборозведення Методичний посібник. / М.Ю. Євтушенко, М.І. Хижняк, *С.В. Дудник, Ю.А Глєбова* – Київ: Видавництво Українського фітосоціологічного центру. 2011. – 80 с.
9. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Гідробіологія». Частина 1. Для студентів ОС «Бакалавр» за напрямом підготовки 207 «Водні біоресурси та аквакультура» (Укладачі: Хижняк М.І., Рудик-Леуська Н.Я.) – Київ: 2022. – 99 с.
10. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Гідробіологія». Частина 2. Для студентів ОС «Бакалавр» за напрямом підготовки 207 «Водні біоресурси та аквакультура» (Укладачі: Хижняк М.І., Рудик-Леуська Н.Я.) – Київ: 2022. – 65 с.
11. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Гідробіологія». Частина 3. Для студентів ОС «Бакалавр» за напрямом підготовки 207 «Водні біоресурси та аквакультура» (Укладачі: Хижняк М.І., Рудик-Леуська Н.Я.) – Київ: 2022. – 167 с.

Рекомендовані джерела інформації

1. Романенко В.Д. Основи гідроекології. – К.: Обереги, 2001. – 728 с.
2. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод/ О.М. Арсан, О.А. Давидов, Т.М. Дьяченко та ін. За ред. В.Д. Романенка. – НАН України. Ін-т гідробіології. К.: ЛОГОС, 2006. 408 с.
3. Водоросли. Справочник / С.П. Вассер, Н.В. Кондратьева, Н.П. Масюк и др. – К.: Наук. думка, 1989. – 608 с.
4. Протасов А.А. Жизнь в гидросфере. Очерки по общей гидробиологии / А.А. Протасов. – К: Академпериодика, 2011. – 704 с.

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 http://manyava.ucoz.ua/publ/vikoristannja_vodnikh_resursiv/gidrologija/faktori_vplivu_u_vodnomu_seredovishhi_ta_jikh_dija_na_gidrobiontiv/24-1-0-472.

3.Гидробиология и водная экология - Электронная ...
ellib.library.isu.ru/docs/.../p1592_E1_8128.pdf
4. Константинов А.С. Общая гидробиология www.twirpx.com ›
5. О.В. Курілов ГІДРОБІОЛОГІЯ Конспект лекцій Частина I ...
www.uk.xlibx.com/.../216178-1-ov-kurilov-gidrobiologiya-konspekt
6. Гідробіологія: конспект лекцій. Частина II - Курілов О.В.
bubook.net/.../54-gidrobiologiya-konspekt-lekcij-chastina-ii-kurilov