

Рівненський державний гуманітарний університет

(повне найменування вищого навчального закладу)

Кафедра екології, географії та туризму

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ВК07. УГРУПУВАННЯ ВОДНИХ ЕКОСИСТЕМ

Спеціальність 101 – Екологія
(шифр і назва спеціальності)

Освітньо-наукова програма Екологія

Освітній рівень третій (доктор філософії)

Інститут, факультет, відділення Психолого-природничий факультет
(назва інституту, факультету, відділення)

2022 – 2023 навчальний рік

Робоча програма навчальної дисципліни «Узгурпування водних екосистем» для здобувачів освітнього рівня *доктор філософії* галузі знань 10 *Природничі науки* спеціальності 101 Екологія за освітньо-науковою програмою «Екологія».


Мова навчання: українська.

Розробники:

Суходольська І.Л., доцент кафедри екології, географії та туризму РДГУ

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри екології, географії та туризму РДГУ

Протокол № 1 від «11» січня 2022 року

Завідувач кафедри екології, географії та туризму  проф. Лико Д.В.

Робочу програму схвалено навчально-методичною комісією психолого-природничого факультету.

Протокол №1 від «25» січня 2022 року

Голова навчально-методичної комісії  доц. Сяська І.О.

© Суходольська І.Л., 2022
© РДГУ, 2022

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів 3,0	Галузь знань <u>10 Природничі науки</u>	Вибіркова	
Модулів — 2	Спеціальність <u>101 Екологія</u> ОНП <u>Екологія</u>	Рік підготовки:	
Змістових модулів — 2		2-й	– -й
Загальна кількість годин — 90		Семестр	
		4-й	– -й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних — 2,0 самостійної роботи студента — 2,5		Лекції	
		16 год.	– год.
		Практичні,	
	14 год.	– год.	
	Лабораторні		
	– год.	– год.	
	Самостійна робота		
	60 год.	– год.	
Індивідуальні завдання: 12 год.			
Вид контролю: залік			
Передумови для вивчення дисципліни: вивчення дисциплін відповідно до освітньо-наукової програми			

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Метою викладання навчальної дисципліни «*Угрупування водних екосистем*» є формування знань про функціонування водних екосистем, шляхи підвищення біологічної продуктивності водойм, вплив різних чинників середовища на видовий склад, життєві форми та аспекти збереження гідробіонтів, а також роль якості природних вод на біоту.

2.2. Основними завданнями вивчення дисципліни «*Угрупування водних екосистем*» є:

- знати вплив різних факторів водного середовища (абіотичних, біотичних та антропогенних) на особливості поширення угруповань та життєдіяльність гідробіонтів;
- розрізняти життєві форми, основні угруповання гідробіонтів та їх взаємодію між собою і з навколишнім середовищем;
- знати основні гідробіоценози водойм, їх трофічну структуру, формування трофічних

рівнів і харчових ланцюгів;

- аналізувати процеси утворення первинної, вторинної продукції та біологічну продуктивність водних екосистем;
- визначати та знати найбільш поширені у гідроекосистемах види;
- знати особливості живлення гідробіонтів;
- аналізувати забруднення водойм та його вплив на життєдіяльність гідробіонтів, самозабруднення та самоочищення водних екосистем;
- вміти користуватись приладами, обладнанням, знаряддями для відбирання проб різних угруповань;
- здійснювати оцінку якості води за угрупованнями гідроекосистем з використанням різних підходів та шкал;
- узагальнювати результати експериментальних досліджень щодо структури, чисельності популяцій гідробіонтів, їх біомаси, продукції та оцінки якості води;
- знати природоохоронні закони України для збереження, охорони водних екосистем та гідробіонтів, що їх населяють.
- вміти розробляти ефективні еколого-економічні заходи у галузі охорони угруповань водних екосистем.

2.3. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми здобувачі вищої освіти повинні володіти наступними **компетентностями**:

загальними:

ЗК 01. Здатність працювати у міжнародному контексті.

ЗК 02. Здатність розв'язувати комплексні проблеми на основі системного наукового та загальнокультурного світогляду із дотриманням принципів професійної етики та академічної доброчесності.

ЗК 04. Здатність проводити дослідження на відповідному рівні.

ЗК 05. Здатність працювати автономно.

ЗК 06. Вміння застосовувати набуті компетентності в практичній роботі.

фаховими:

СК 01. Здатність виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання у сфері екології та дотичних до неї міждисциплінарних напрямках, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних досліджень.

СК 02. Здатність ініціювати, розробляти і реалізовувати комплексні інноваційні проекти у сфері екології та дотичні до неї міждисциплінарні проекти, лідерство під час їх реалізації.

СК 03. Здатність застосовувати сучасні інструменти, електронні інформаційні ресурси, спеціалізоване програмне забезпечення у науковій та навчальній діяльності, зокрема для моделювання процесів та прийняття оптимальних рішень у сфері екології, охорони природи та раціонального природокористування.

СК 04. Здатність здійснювати науково-педагогічну діяльність у вищій освіті.

СК 07. Здатність інтегрувати знання з інших дисциплін, застосовувати системний підхід при розв'язанні науково-прикладних екологічних задач та проведенні досліджень.

СК 08. Здатність аргументувати вибір методу розв'язування спеціалізованої екологічної задачі, критично оцінювати отримані результати та захищати прийняті рішення.

Інтегральна компетентність. Здатність продукувати нові ідеї, розв'язувати комплексні проблеми у сфері екології, охорони природи та раціонального природокористування, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та/або професійної практики, застосовувати сучасні методології наукової та науково-педагогічної діяльності, здійснювати власні наукові дослідження, результати яких мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення.

Програмні результати навчання:

PH 01. Глибоко розуміти концептуальні принципи та методологію природничих наук, формулювати і перевіряти гіпотези, використовувати для обґрунтування висновків належні докази, зокрема, результати теоретичного аналізу, експериментальних досліджень і математичного та/або комп'ютерного моделювання з метою розв'язання значущих наукових та науково-прикладних проблем екології.

PH 03. Вільно презентувати та обговорювати державною та іноземною мовами з дотриманням норм академічної етики результати досліджень, наукові та прикладні проблеми з екології, охорони довкілля та оптимізації природокористування, кваліфіковано відображати результати досліджень у наукових публікаціях у провідних вітчизняних та міжнародних наукових виданнях.

PH 04. Розробляти і викладати спеціальні навчальні дисципліни, дотичні до предметної області екології у закладах вищої освіти.

PH 06. Застосовувати сучасні інструменти та технології пошуку оброблення й аналізу інформації з проблем екології та дотичних питань, зокрема, статистичні методи аналізу даних великого обсягу та/або складної структури, спеціалізовані бази даних та інформаційні системи.

PH 07. Мати сучасні концептуальні знання та високий методологічний рівень у сфері екології та на межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні останніх світових досягнень.

PH 08. Застосовувати методи геоінформаційного аналізу та моделювання сучасного стану та прогнозування змін екосистем та їх складових.

PH 11. Знати та розуміти наукові підходи до обґрунтування стійкості екосистем до різних видів антропогенного впливу на них. Визначати тенденції динаміки змін у екосистемах при проведенні природоохоронних заходів.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться **90** годин **/3,0 кредити ECTS/**.

3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА УМОВ ІСНУВАННЯ ВОДНИХ ОРГАНІЗМІВ.

Тема 1. Вплив чинників середовища на проживання угруповань водних екосистем.

Вода як середовище проживання угруповань. Фізико-хімічні властивості води – густина, теплові властивості, температура, в'язкість, мінералізація, течії та тиск. Щільність. Температурний режим різних типів водойм. Світловий режим і прозорість води. Роль світла у життєдіяльності гідробіонтів. Світлові зони водойм: евфотична, дисфотична, афотична. 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. Сольовий склад. Найбільш важливі розчинені речовини у воді (карбонати, сульфати і хлориди). Вплив умісту солей у воді на поширення гідробіонтів. Кисень. Класифікація гідробіонтів по відношенню до кисню: евриоксигенні та стенооксигенні форми. Густина води. В'язкість. Рух води.

Вплив активної реакції середовища (рН) на гідробіонти. Класифікація водних організмів залежно від рН: еврібіонтні і стенобіонтні 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.

Роль динаміки водних мас у структурно-функціональній організації біоти. Рівневий режим. Типізація водних об'єктів за гідрологічними показниками. Специфіка впливу гідрологічних характеристик на біоту морських та континентальних водойм України. Фізико-хімічні властивості донних відкладів: структура, рівень замуленості, вміст органічних

речовин. Вплив факторів водного середовища на водні організми. Екологічна валентність. Еврибійонти, стенобійонти.

Тема 2. Пристосування гідробійонтів до різних умов водного середовища.

Реакції гідробійонтів на дію факторів середовища: поведінкові, фізіологічні, морфологічні та біохімічні. Пристосування до зміни температури та солоності води. Чисельність та біомаса гідробійонтів різних температурних умов. Правило Бергмана. Класифікація гідробійонтів щодо температури: еврitherмні, стеноtherмні, пойкилотермні та гомойотермні. Вертикальні та горизонтальні переміщення. Пристосування до коливань кисню, світла, сольового складу. Адаптації гідробійонтів до дефіциту кисню: асфіксія, задуха, аноксибіоз. Стійкість гідробійонтів до дефіциту кисню у воді. Дихальний та оксикалорійний коефіцієнт. Процеси осморегуляції. Пристосування до руху води. Рухова активність гідробійонтів – активний і пасивний рух. Форми активного руху: плавання, стрибання, ковзання, літання та вертикальне переміщення. Пасивний рух – пасивне переміщення. Пристосування до пересихання водойм.

Тема 3. Біотопи водойм.

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. Екологічна зональність озер. Екологічні області бенталі: літораль, сублітораль, профундаль. Екологічні зони пелагіалі: епілімніон, металімніон, гіполімніон, прибережна та пелагічна. Екологічна зональність річок: прибережна (рипаль), середня (медіаль), стрижень. Екологічна зональність водосховищ: вершина і пригреблева ділянка. Їх особливості. Специфічність пелагіалі, розподіл гідробійонтів в пелагіалі. Специфічність бенталі, розподіл гідробійонтів в бенталі. Основні поняття про механізми адаптації гідробійонтів до мешкання у товщі води і на дні.

Тема 4. Класифікація життєвих форм.

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. Життєві форми бенталі – макрофітобентос, зообентос, перифітон. Макрофітобентос та його склад (гідатофіти плейстофіти, гелофіти). Розподіл та склад макрофітів у водоймах різного типу. Зообентос. Класифікація гідробійонтів за ступенем рухливості. Онфауна, інфауна, епіфауна. Розмірні групи зообентосу. Перифітон, порядок освоєння субстратів організмами. 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), вироблення способів пересування (для рухливих форм).

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2.

БІОЛОГІЧНІ КОМПОНЕНТИ ВОДНИХ ЕКОСИСТЕМ

Тема 5. Біорізноманіття водних екосистем. Природоохоронні аспекти збереження біорізноманіття в Україні.

Біорізноманіття водних екосистем (видове, таксономічне, кількісне, екологічне, інформаційне). Біорізноманіття основних водних екосистем України: дніпровські

водосховища; річки: Верхній Дніпро, Прип'ять, Дунай, Десна, Дністер. Озерні екосистеми. Рибоводні стави. Екологічний стан та біорізноманіття внутрішніх водойм Києва. Водойми-охолоджувачі. Канали. Лимани та естуарії. Чорне і Азовське моря. Вплив природних і антропогенних чинників на їх біорізноманіття.

Водорості. Екологічні форми водоростей. Синьозелені, діатомові, зелені, харові, динофітові, криптофітові, евгленові, золотисті, жовтозелені, червоні або багрянки, бурі та рафідофітові водорості. Вищі водні рослини. Загальна характеристика вищих водних рослин. Екологічні угруповання. Водні безхребетні тварини. Найпростіші, губки, кишковопорожнинні, плоскі черви. Нематоди і коловертки. Поліхети, олігохети і п'явки. Водяні членистоногі. Молюски. Щетинкощелепні, або морські стрілки. Голкошкірі. Рибоподібні та риби. Екологічні особливості формування іхтіофауни. Рибоподібні. Хрящові риби. Хрящові ганоїди. Справжні кісткові риби.

Природоохоронні закони України для збереження, охорони водних екосистем та гідробіонтів, що їх населяють.

Тема 6. Особливості живлення гідробіонтів.

Категорії їжі гідробіонтів: мінеральні і органічні речовини. Класифікація водних організмів залежно від типу живлення (автотрофи, гетеротрофи, сапрофіти) та ступеню різноманітності їжі (еврифаги, стенофаги). Категорії кормових ресурсів водойм: рослини, тварини, бактерії, детрит, розчинені органічні речовини, аллохтонні речовини. Хімічний склад та харчова цінність кормових організмів. Особливості живлення гідробіонтів: екзогенне (голозойне), ендогенне, осмотичне (голофітне) та комбіноване. Способи добування їжі – активні (випасання, мисливство) та пасивні. Сестонофаги (фітопланктофаги, зоопланктофаги), бентофаги (ковтальники, збирачі, хижакі – всеїдні, мисливці, засадчики). Активні (тонкі і грубі) і пасивні фільтратори, седиментатори. Добовий раціон. Інтенсивність живлення. Засвоєння їжі. Харчова (кормова) елективність. Спектри живлення. Трофічні рівні та харчові ланцюги. 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). Трансформація речовин і енергії. Роль планктонних і бентосних організмів в живленні риб. Формування кормових для риб організмів – водоростей, зоопланктону та зообентосу. Інтродукція кормових безхребетних.

Тема 7. Біологічна продуктивність угруповань водних екосистем.

Біологічна продуктивність та біологічна продукція. Інтенсивність утворення первинної продукції у водоймах різного типу – оліготрофні, мезотрофні, евтрофні. Основні чинники, які визначають біологічну продуктивність водойм. Величина вторинної продукції в водоймах різного типу. Біологічна продукція фітопланктону, зоопланктону та макрофітів. Рибопродуктивність водойм. Потенційна продуктивність риб-фітопланктофагів, риб-зоопланктофагів, риб-зообентофагів та риб-макрофітофагів. Розрахунок рибопродуктивності на основі біотичного балансу.

Тема 8. Оцінка якості води за угрупованнями гідроекосистем.

Джерела забруднення водойм. Класифікація забруднень та забруднюючих речовин. Вплив забруднень на життєдіяльність угруповань водних екосистем. Антропогенна евтрофікація та термофікація водойм. Біологічне самозабруднення. Чинники, що впливають на «цвітіння» водойм. Роль гідробіонтів в процесах формування якості води. Використання гідробіонтів з метою біоіндикації. Види-індикатори. Органічне забруднення. Сапробність. Зони сапробності: полі- (р), мезо-(α, β), оліго-(о), ксеносапробні-(х). Метод Пантле і Букка в

модифікації Сладечека. Метод Ніколаєва. Біотичний індекс Вудівісса, Майєра. Модифікований індекс Майєра (для макрофітів). Індикатори чистих водойм (група А), індикатори водойм помірного забруднення (В) та індикатори забруднених водойм (С). Олігохетний індекс Гуднайта-Уїтлея. Олігохетний індекс Пареле. Шкали та підходи до оцінювання чистоти водойм з використанням видів-біоіндикаторів. Види-домінанти, види-субдомінанти, флористичний та фауністичний спектр угруповання. Таксономічна та трофічна структура. Структура домінування. Індекс ценотичної значущості, Шеннона (загального або інформаційного різноманіття), Менхініка (видового різноманіття або багатства), Сімпсона (еквітабельності або рівноможливості), Жакара (видової, або фауністичної схожості), Шоригіна (схожості кількісної структури, або питомої рясноти), Вайнштейна (біоценологічної схожості). Біоплато з використанням вищої водної рослинності.

4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма						заочна форма						
	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.	
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>13</i>	
Змістовий модуль 1. Загальна характеристика умов існування водних організмів.													
Тема 1. Вплив чинників середовища на проживання угруповань водних екосистем.	11	2	2	–	–	7	–	–	–	–	–	–	–
Тема 2. Пристосування гідробіонтів до різних умов водного середовища.	11	2	2	–	–	7	–	–	–	–	–	–	–
Тема 3. Біотопи водойм.	9	2	–	–	–	7	–	–	–	–	–	–	–
Тема 4. Класифікація життєвих форм.	11	2	2	–	–	7	–	–	–	–	–	–	–
Разом – за змістовним модулем 1	42	8	6	–	–	28	–	–	–	–	–	–	–
Змістовий модуль 2. Біологічні компоненти водних екосистем.													
Тема 5. Біорізноманіття водних екосистем. Природоохоронні аспекти збереження біорізноманіття в Україні.	12	2	2	–	–	8	–	–	–	–	–	–	–
Тема 6. Особливості живлення гідробіонтів.	12	2	2	–	–	8	–	–	–	–	–	–	–
Тема 7. Біологічна продуктивність угруповань водних екосистем.	12	2	2	–	–	8	–	–	–	–	–	–	–

Тема 8. Оцінка якості води за угрупованнями гідроекосистем.	12	2	2	–	–	8	–	–	–	–	–	–
Разом – за змістовним модулем 2	48	8	8	–	–	32	–	–	–	–	–	–
Усього годин	90	16	14	–	–	60	–	–	–	–	–	–

5. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	2	3
1.	Вплив абіотичних, біотичних та антропогенних факторів на угруповання водних екосистем.	2
2.	Особливості реакцій гідробіонтів на дію факторів середовища: поведінкові, фізіологічні, морфологічні та біохімічні.	2
3.	Пристосування угруповань водних екосистем до проживання відповідно до екологічної зональності водойм.	2
4.	Категорії кормових ресурсів водойм: рослини, тварини, бактерії, детрит, розчинені органічні речовини, аллохтонні речовини.	2
5.	Оцінка інвазійного потенціалу чужинних видів.	2
6.	Біологічна продукція фітопланктону, зоопланктону та макрофітів. Рибопродуктивність водойм.	2
7.	Використання гідробіонтів з метою біоіндикації. Види-індикатори.	2
Разом		14 год.

6. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	2	3
1.	Біологічні ритми гідробіонтів: добові вертикальні міграції, сезонні міграції, горизонтальні міграції організмів. Сезонні явища в житті водойми: біологічна весна, літо, осінь, зима. (Методи оцінювання: усне опитування).	7
2.	Чисельність та біомаса гідробіонтів різних температурних умов. Правило Бергмана. Класифікація гідробіонтів щодо температури: евритермні, стенотермні, пойкилотермні та гомойотермні. (Методи оцінювання: усне опитування).	7
3.	Основні поняття про механізми адаптації гідробіонтів до мешкання у товщі води і на дні. (Методи оцінювання: усне опитування).	7

4.	Класифікація життєвих форм. (Методи оцінювання: усне опитування).	7
5.	Видове, таксономічне, кількісне, екологічне та інформаційне біорізноманіття водних екосистем). (Методи оцінювання: усне опитування).	8
6.	Хімічний склад та харчова цінність кормових організмів. Особливості живлення гідробіонтів: екзогенне (голозойне), ендогенне, осмотичне (голофітне) та комбіноване. (Методи оцінювання: усне опитування).	8
7.	Біологічна продукція фітопланктону, зоопланктону та макрофітів. Рибопродуктивність водойм. (Методи оцінювання: усне опитування).	8
8.	Роль гідробіонтів в процесах формування якості води. (Методи оцінювання: реферат).	8
	Разом	60 год.

7. ІНДИВІДУАЛЬНЕ НАУКОВО-ДОСЛІДНЕ ЗАВДАННЯ.

1. Скласти словник термінів та понять за матеріалами курсу (5 балів).
2. Розробити та представити науковий проект щодо оцінювання якості водойм з використанням видів-біоіндикаторів (15 балів).

8. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

При вивченні дисципліни «Угруповання водних екосистем» використовують наступні методи навчання:

- МН1 – словесний метод (лекція, дискусія, співбесіда тощо);
- МН2 – практичний метод (лабораторні та практичні заняття);
- МН3 – наочний метод (метод ілюстрацій і метод демонстрацій);
- МН4 – робота з навчально-методичною літературою (конспектування, тезування, анотування, рецензування, складання реферату);
- МН5 – відеометод у сполученні з новітніми інформаційними технологіями та комп'ютерними засобами навчання (дистанційні, мультимедійні, веб-орієнтовані тощо);
- МН6 – самостійна робота (розв'язання завдань);
- МН7 – індивідуальна науково-дослідна робота здобувачів вищої освіти.

9. МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ

Контроль знань з дисципліни викладач здійснює за рейтинговою системою. Результати навчальної діяльності оцінюють за 100-бальною шкалою.

- МО2 – усне або письмове опитування;
- МО4 – тестування;
- МО5 – командні проекти;
- МО6 – реферати, есе;
- МО7 – презентації результатів виконаних завдань та досліджень;
- МО8 – презентації та виступи на наукових заходах;
- МО9 – захист практичних робіт;
- МО10 – залік.

10. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ (ЗАСОБАМИ

ОЦІНЮВАННЯ ТА МЕТОДАМИ ДЕМОНСТРУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ МОЖУТЬ БУТИ:

- екзамени;
- комплексні екзамени;
- стандартизовані тести;
- наскрізні проекти;
- командні проекти;
- аналітичні звіти, реферати, есе;
- розрахункові та розрахунково-графічні роботи;
- презентації результатів виконаних завдань та досліджень;
- завдання на лабораторному обладнанні, тренажерах, реальних об'єктах;
- інші види).

11. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ.

Визначити за допомогою якісних критеріїв мінімальний пороговий рівень оцінки і трансформувати його в мінімальну позитивну оцінку. Зазначити використовувану числову (рейтингову) шкалу.

Критерії оцінювання результатів навчання

Суми балів за 100-бальною шкалою	Оцінка в ЄКТС	Значення оцінки ЄКТС	Критерії оцінювання	Рівень компетентності	Оцінка за національною шкалою	
					екзамен	залік
90-100	A	відмінно	здобувач вищої освіти виявляє особливі творчі здібності, вміє самостійно здобувати знання, без допомоги викладача знаходить і опрацьовує необхідну інформацію, вміє використовувати набуті знання і вміння для прийняття рішень у нестандартних ситуаціях, переконливо аргументує відповіді, самостійно розкриває власні здібності	Високий (творчий)	відмінно	зарах
82-89	B	добре	здобувач вищої освіти вільно володіє теоретичним матеріалом, застосовує його на практиці, вільно розв'язує вправи і задачі у стандартних ситуаціях, самостійно виправляє допущені помилки, кількість яких незначна	Достатній (конструктивно-варіативний)	добре	
74-81	C	добре	здобувач вищої освіти вміє зіставляти, узагальнювати, систематизувати інформацію під керівництвом викладача, загалом самостійно застосовувати її на практиці; контролювати власну діяльність; виправляти помилки, з-поміж яких є суттєві, добирати аргументи для підтвердження думок			
64-73	D	задовільно	здобувач вищої освіти відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень, за допомогою викладача може аналізувати навчальний матеріал, виправляти помилки, з-поміж яких є значна кількість суттєвих	Середній (репродуктивний)	задов	
60-63	E	достатньо	здобувач вищої освіти володіє			

			навчальним матеріалом на рівні, вищому за початковий, значну частину його відтворює на репродуктивному рівні			
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання семестрового контролю	здобувач вищої освіти володіє матеріалом на рівні окремих фрагментів, що становлять незначну частину навчального матеріалу	Низький (рецептивно-продуктивний)	незадов	не зарах
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням залікового кредиту	здобувач вищої освіти володіє матеріалом на рівні елементарного розпізнання і відтворення окремих фактів, елементів, об'єктів			

Підсумкова (загальна) оцінка з навчальної дисципліни є сумою рейтингових оцінок (балів), одержаних за окремі оцінювані форми навчальної діяльності: поточне та підсумкове оцінювання рівня засвоєння теоретичного матеріалу під час аудиторних занять та самостійної роботи (модульний контроль); оцінка (бали) за практичну діяльність; оцінка за ІНДЗ (за наявності) та оцінка за залік.

12. РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ ЗДОБУВАЧІ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Оцінювання знань здійснюється за 100 бальною шкалою. Виконання індивідуального проекту з вивчення курсу оцінюються за 20 бальною шкалою.

Поточне тестування та самостійна робота								ІНДЗ	Сума
Змістовний модуль 1				Змістовний модуль 2					
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8		
6	6	4	6	6	6	6	6	20	100
Модульний контроль – 17				Модульний контроль – 17					

13. Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти

№ з.п.	Вид навчальної діяльності	Оціночні бали	Кількість балів
T1	Робота на лекційних заняттях, опорні конспекти лекцій	1	6
	Виконання завдань під час практичних занять	2	
	Фронтальне / індивідуальне опитування та участь в обговоренні під час практичних занять	2	
	Виконання завдань самостійної роботи	1	
T2	Робота на лекційних заняттях, опорні конспекти лекцій	1	6
	Виконання завдань під час практичних занять	2	
	Фронтальне / індивідуальне опитування та участь в обговоренні під час практичних занять	2	
	Виконання завдань самостійної роботи	1	

T3	Робота на лекційних заняттях, опорні конспекти лекцій	1	4
	Фронтальне / індивідуальне опитування та участь в обговоренні під час практичних занять	2	
	Виконання завдань самостійної роботи	1	
T4	Робота на лекційних заняттях, опорні конспекти лекцій	1	6
	Виконання завдань під час практичних занять	2	
	Фронтальне / індивідуальне опитування та участь в обговоренні під час практичних занять	2	
	Виконання завдань самостійної роботи	1	
Модульний контроль (контрольна робота)		17	17
T4	Робота на лекційних заняттях, опорні конспекти лекцій	1	6
	Виконання завдань під час практичних занять	2	
	Фронтальне / індивідуальне опитування та участь в обговоренні під час практичних занять	2	
	Виконання завдань самостійної роботи	1	
T5	Робота на лекційних заняттях, опорні конспекти лекцій	1	6
	Виконання завдань під час практичних занять	2	
	Фронтальне / індивідуальне опитування та участь в обговоренні під час практичних занять	2	
	Виконання завдань самостійної роботи	1	
T6	Робота на лекційних заняттях, опорні конспекти лекцій	1	6
	Виконання завдань під час практичних занять	2	
	Фронтальне / індивідуальне опитування та участь в обговоренні під час практичних занять	2	
	Виконання завдань самостійної роботи	1	
T7	Робота на лекційних заняттях, опорні конспекти лекцій	1	6
	Виконання завдань під час практичних занять	2	
	Фронтальне / індивідуальне опитування та участь в обговоренні під час практичних занять	2	
	Виконання завдань самостійної роботи	1	
Модульний контроль (контрольна робота)		17	17
ІНДЗ: Словник термінів та понять за матеріалами курсу.		5 15	20
Проект щодо оцінювання якості водойм з використанням видів-біоіндикаторів.			

14. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

- навчально-методичні матеріали з курсу;
- методичні рекомендації до практичних занять та самостійної роботи.

15. ПИТАННЯ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ДО ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

1. Фізико-хімічні властивості води – густина, теплові властивості, температура, в'язкість, мінералізація, течії та тиск. Щільність. Температурний режим різних типів водойм.
2. Світловий режим і прозорість води. Роль світла у життєдіяльності гідробіонтів.
3. Світлові зони водойм: евфотична, дисфотична, афотична. Вплив світла на розподіл та життєдіяльність водних організмів.
4. Біологічні ритми гідробіонтів: добові вертикальні міграції, сезонні міграції, горизонтальні міграції організмів.
5. Сезонні явища в житті водойми: біологічна весна, літо, осінь, зима.
6. Сольовий склад. Найбільш важливі розчинені речовини у воді (карбонати, сульфати і хлориди). Вплив умісту солей у воді на поширення гідробіонтів.
7. Кисень. Класифікація гідробіонтів по відношенню до кисню: евриоксигенні та стенооксигенні форми.
8. Густина води. В'язкість. Рух води.
9. Вплив активної реакції середовища (рН) на гідробіонти. Класифікація водних організмів залежно від рН: еврибіонтні і стенобіонтні види.
10. Вплив концентрації водневих іонів на основні життєві функції гідробіонтів: дихання, живлення, розмноження.
11. Роль динаміки водних мас у структурно-функціональній організації біоти. Рівневий режим.
12. Специфіка впливу гідрологічних характеристик на біоту морських та континентальних водойм України.
13. Фізико-хімічні властивості донних відкладів: структура, рівень замуленості, вміст органічних речовин.
14. Вплив факторів водного середовища на водні організми. Екологічна валентність. Еврибіонти, стенобіонти.
15. Реакції гідробіонтів на дію факторів середовища: поведінкові, фізіологічні, морфологічні та біохімічні.
16. Чисельність та біомаса гідробіонтів різних температурних умов. Правило Бергмана. Класифікація гідробіонтів щодо температури: евритермні, стенотермні, пойкилотермні та гомойотермні.
17. Вертикальні та горизонтальні переміщення.
18. Пристосування до коливань кисню, світла, сольового складу. Адаптації гідробіонтів до дефіциту кисню: асфіксія, задуха, аноксибіоз. Стійкість гідробіонтів до дефіциту кисню у воді. Дихальний та оксикалорійний коефіцієнт.
19. Процеси осморегуляції.
20. Пристосування до руху води. Рухова активність гідробіонтів – активний і пасивний рух.
21. Форми активного руху: плавання, стрибання, ковзання, літання та вертикальне переміщення. Пасивний рух – пасивне переміщення.
22. Пристосування до пересихання водойм.
23. Екологічна зональність Світового океану.
24. Екологічні зони бенталі: супралітораль, літораль, сублітораль, батіаль, абісаль, ультра абісаль.

25. Горизонтальні екологічні зони пелагіалі: прибережна (неритична) та океанічна зони. Вертикальні екологічні зони пелагіалі: епіпелагіаль, баті пелагіаль, абісопелагіаль, ультраабісопелагіаль.
26. Екологічна зональність озер.
27. Екологічна зональність річок: прибережна (рипаль), середня (медіаль), стрижень.
28. Екологічна зональність водосховищ: вершина і пригреблева ділянка.
29. Основні поняття про механізми адаптації гідробіонтів до мешкання у товщі води і на дні.
30. Життєві форми пелагіалі – планктон, нектон, нейстон, плейстон.
31. Життєві форми бенталі – макрофітобентос, зообентос, перифітон. Макрофітобентос та його склад (гідатофіти плейстофіти, гелофіти).
32. Розподіл та склад макрофітів у водоймах різного типу. Зообентос. Класифікація гідробіонтів за ступенем рухливості.
33. Онфауна, інфауна, епіфауна.
34. Розмірні групи зообентосу.
35. Перифітон, порядок освоєння субстратів організмами.
36. Біорізноманіття водних екосистем (видове, таксономічне, кількісне, екологічне, інформаційне).
37. Біорізноманіття основних водних екосистем України.
38. Водорості. Екологічні форми водоростей.
39. Вищі водні рослини. Загальна характеристика вищих водних рослин. Екологічні угруповання.
40. Водні безхребетні тварини. Найпростіші, губки, кишковопорожнинні, плоскі черви. Нематоди і коловертки. Поліхети, олігохети і п'явки. Водяні членистоногі. Молюски. Щетинкощелепні, або морські стрілки. Голкошкірі.
41. Рибоподібні та риби. Екологічні особливості формування іхтіофауни. Рибоподібні. Хрящові риби. Хрящові ганоїди. Справжні кісткові риби.
42. Категорії їжі гідробіонтів: мінеральні і органічні речовини.
43. Класифікація водних організмів залежно від типу живлення (автотрофи, гетеротрофи, сапрофіти) та ступеню різноманітності їжі (еврифаги, стенофаги).
44. Категорії кормових ресурсів водойм: рослини, тварини, бактерії, детрит, розчинені органічні речовини, аллохтонні речовини.
45. Способи добування їжі – активні (випасання, мисливство) та пасивні. Сестонофаги (фітопланктофаги, зоопланктофаги), бентофаги (ковтальники, збирачі, хижаки – всеїдні, мисливці, засадчики).
46. Спектри живлення. Трофічні рівні та харчові ланцюги. Трофічна структура, трофічні рівні, харчові ланцюги, піраміда чисел, піраміда біомас.
47. Міжпопуляційні зв'язки в гідробіоценозах – прямі зв'язки (хижак – жертва, паразит – хазяїн), непрямі зв'язки (опосередкований вплив одних популяцій на інші).
48. Трансформація речовин і енергії.
49. Роль планктонних і бентосних організмів в живленні риб.
50. Інтродукція кормових безхребетних.
51. Біологічна продуктивність та біологічна продукція.
52. Інтенсивність утворення первинної продукції у водоймах різного типу – оліготрофні, мезотрофні, евтрофні.
53. Основні чинники, які визначають біологічну продуктивність водойм.
54. Біологічна продукція фітопланктону, зоопланктону та макрофітів.
55. Рибопродуктивність водойм. Розрахунок рибопродуктивності на основі біотичного балансу.
56. Вплив забруднень на життєдіяльність угруповань водних екосистем.
57. Антропогенна евтрофікація та термофікація водойм.

58. Біологічне самозабруднення. Чинники, що впливають на «цвітіння» водойм. Роль гідробіонтів в процесах формування якості води.
59. Використання гідробіонтів з метою біоіндикації. Види-індикатори. Органічне забруднення. Сапробність. Зони сапробності.
60. Метод Пантле і Букка в модифікації Сладечека. Метод Ніколаєва. Біотичний індекс Вудівісса, Майєра. Модифікований індекс Майєра (для макрофітів).
61. Індикатори чистих водойм (група А), індикатори водойм помірного забруднення (В) та індикатори забруднених водойм (С).
62. Олігохетний індекс Гуднайта-Уїтлея. Олігохетний індекс Пареле.
63. Шкали та підходи до оцінювання чистоти водойм з використанням видів-біоіндикаторів.
64. Індекс ценотичної значущості, Шеннона (загального або інформаційного різноманіття), Менхініка (видового різноманіття або багатства), Сімпсона (еквітабельності або рівноможливості), Жакара (видової, або фауністичної схожості), Шоригіна (схожості кількісної структури, або питомої рясноти), Вайнштейна (біоценологічної схожості).

16. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Барінова С.С., Медведева Л.А., Анисимова О.В. Биоразнообразие водорослей-индикаторов окружающей среды. Тельль Авив : PiliesStudio, 2006. 498 с.
2. Гідроекосистеми заповідних територій верхньої Прип'яті в умовах кліматичних змін: монографія / за ред. В. Д. Романенка, С. О. Афанасьєва та В. І. Осадчого. К.: Кафедра, 2013. 228 с.
3. Гроховська Ю.Р., Ходосовцев О.Є., Пилипенко Ю.В., Кононцев С.В. Гідроботаніка: навчальний посібник. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2013 376 с.
4. Карпова Г, Зуб Л, Мельничук В., Проців Г. Оцінка екологічного стану водойм методами біоіндикації. Перші кроки до оцінки якості води. Бережани, 2010. 32 с.
5. Кражан С.А., Хижняк М.И. Природна кормова база рибогосподарських водойм: навчальний посібник. Херсон: Олді-плюс, 2011. 330 с.
6. 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.
7. Мусієнко М.М., Ольхович О.П. Методи дослідження вищих водних рослин. Київ: Видавництво поліграфічний центр Київський університет, 2004. 60 с.
8. Романенко В.Д. Основи гідроекології. К.: Обереги, 2001. 728 с.
9. Хижняк М.І., Євтушенко М.Ю. Методологія вивчення угруповань водних організмів. Київ: Український фітосоціологічний центр, 2014. – 269 с.

Допоміжна

1. Макрофиты – индикаторы изменений природной среды /С. Гейны, К.М. Сытник. К.: Наук. думка, 1993. 434 с.
2. Олексів І.Т., Брагінський Л.П. Гідроекологічна токсикометрія та біоіндикація забруднень: Теорія, методи, практика використання. Львів: Світ, 1995. 440 с.
3. Сакевич О.Й., Усенко О.М. Алелопатія в гідроекосистемах. К., 2008. 342 с.
4. Чорна Г.А. Рослини наших водойм (Атлас-довідник). К.: Фітосоціоцентр, 2001. 134 с.

17. ІНФОРМАЦІЙНІ (ІНТЕРНЕТ) РЕСУРСИ

Ресурси мережі Інтернет:

5. База даних водоростей. URL: <https://www.algaebase.org/>
6. Держрибагентство. URL: <https://www.darg.gov.ua>

7. Офіційний сайт Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України.
URL: <http://www.menr.gov.ua>.
8. Перелік червонокнижних водних біоресурсів. URL: <https://redbook-ua.org/map>
9. Списки тварин та рослин Червоної книги України. URL: <https://www.iucnredlist.org/>

Бібліотеки:

1. РДГУ: абонент №1 – м. Рівне, вул. Пластова, 31.
2. Абонент №2 – м. Рівне, вул. Толстого, 3.
3. Абонент №3 – м. Рівне, вул. Пластова, 41.
4. Рівненська обласна універсальна наукова бібліотека– м. Рівне, майдан Короленка, 6, тел.22-10-63.
5. Міська – м. Рівне, вул. Київська, 44, тел. 24-12-47.

