

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ІННОВАТИКИ,
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ ТА ІНФРАСТРУКТУРИ**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор Навчально-наукового
інституту інноватики,
природокористування та
інфраструктури

“ 31 ”

Василь БРИЧ

2023 р.



ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. проректора з науково-педагогічної
роботи

Віктор ОСТРОВЕРХОВ
2023 р.



ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор Навчально-наукового
інституту новітніх освітніх технологій

“ 31 ”

Святослав ПИТЕЛЬ

2023 р.



РОБОЧА ПРОГРАМА

з дисципліни «Екологічна біоіндикація»

Ступінь вищої освіти – бакалавр

Галузь знань: 10 «Природничі науки»

Спеціальність: 101 «Екологія»

Освітньо-професійна програма: «Екологічна безпека та охорона навколишнього середовища»

Кафедра екології та охорони здоров'я

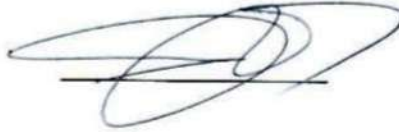
Форма навчання	Курс	Семестр	Лекції, (год.)	Практ., (год.)	ІРС, (год.)	Тренінг, КПЗ (год.)	Самост. Робота студ. (год.)	Разом, (год)	Залік (сем.)
Денна	III	V	28	14	3	6	69	150	V
Заочна	III	V	8	4	-	-	138	150	V

ТЕРНОПІЛЬ – ЗУНУ
2023

Робочу програму склав: канд. с.-г. наук, доцент Олександр Бондар

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри екології та охорони здоров'я, протокол № 1 від 28.08.2023 р.


В.о. завідувача кафедри



к. е. н. Леонід БИЦЮРА

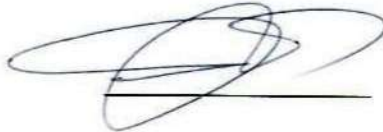
Розглянуто та схвалено групою забезпечення спеціальності «Екологія», протокол №1 від 30.08.2023 р.

Голова групи
забезпечення спеціальності



к. е. н. Леонід БИЦЮРА

Гарант ОПШ



к. е. н. Леонід БИЦЮРА

**СТРУКТУРА РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Екологічна біоіндикація»**

1. Опис дисципліни «Екологічна біоіндикація»

Дисципліна – «Екологічна біоіндикація»	Галузь знань, спеціальність, СВО	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів ECTS – 5	Галузь знань 10 Природничі науки	Статус дисципліни вибіркова Мова навчання українська
Кількість залікових модулів – 3	Спеціальність 101 Екологія	Рік підготовки: <i>Денна – 3</i> <i>Заочна – 3</i> Семестр: <i>Денна – 5</i> <i>Заочна – 5</i>
Кількість змістових модулів – 3	Ступінь вищої освіти – бакалавр	Лекції: <i>Денна – 28 год.</i> <i>Заочна – 8 год.</i> Практичні заняття: <i>Денна – 14 год.</i> <i>Заочна – 4 год.</i>
Загальна кількість годин – 150		Самостійна робота: <i>Денна – 99 год.</i> <i>Заочна – 138 год</i> Тренінг – 4 год. КППЗ – 2 год. Індивідуальна робота – 3 год.
Тижневих годин: Денна форма навчання семестр – 10 год., з них аудиторних – 3 год.		Вид підсумкового контролю – залік

2. Мета і завдання вивчення дисципліни «Екологічна біоіндикація»

2.1. Мета вивчення дисципліни

Головна мета курсу "Екологічна біоіндикація" полягає в тому, щоб дослідити та вивчити методи та підходи, які використовуються для оцінки стану навколишнього середовища за допомогою біоіндикаторів.

2.2. Завдання вивчення дисципліни

В результаті вивчення дисципліни «Біологічна індикація» студенти повинні знати:

- розуміти основні ідеї та концепції, на яких ґрунтується біоіндикація, такі як вибір індикаторів, їхні зв'язки з довкіллям, та механізми реагування організмів на зміни в середовищі.
- різноманітні види біоіндикаторів, включаючи рослини, тварини та мікроорганізми, і їхню роль у визначенні різних аспектів стану природних систем.
- різні методи збору даних для біоіндикації, такі як біологічні індекси, біомоніторинг, аналіз біохімічних показників тощо. Вони також повинні розуміти, як обробляти та інтерпретувати отримані дані.
- біоіндикація використовується для виявлення забруднень, моніторингу змін в природних системах, визначення екологічних ризиків та розробки стратегій охорони навколишнього середовища.

В результаті вивчення дисципліни «Екологічна біоіндикація» студенти повинні вміти:

- визначати та вибирати відповідних організмів (рослини, тварини, мікроорганізми) як індикатори для конкретних досліджень або моніторингу навколишнього середовища.
- відбирати зразки індикаторів в навколишньому середовищі з дотриманням необхідних принципів та методології.
- вимірювати різноманітні параметри, такі як різноманітність видів, кількість, біомаса, фізіологічні показники тощо, для отримання даних про стан природних систем.
- обробляти та аналізувати отримані дані для виявлення змін в середовищі, визначення причин цих змін та розробки висновків.

Завдання лекційних занять

Мета проведення лекцій полягає у тому, щоб ознайомити студентів із головними теоретичні та практичні аспекти використання живих організмів як індикаторів для визначення стану навколишнього середовища, розумінні принципів та методів біоіндикації, а також навчанні аналізу та інтерпретації даних, необхідних для оцінки впливу людської діяльності на екосистеми та розробки стратегій охорони навколишнього середовища.

Завдання лекційних занять полягає у:

- викладанні студентам у відповідності з програмою та робочим планом основних питань та принципів біоіндикації, види біоіндикаторів, методи збору та аналізу даних у біоіндикації, застосування біоіндикації для визначення стану навколишнього середовища та розв'язання екологічних проблем.
- формуванні у студентів цілісної системи теоретичних і проблемних знань з курсу біологічна індикація.

Завдання проведення практичних занять полягає у тому, щоб виробити у студентів практичним навичкам та методам використання живих організмів для визначення стану навколишнього середовища та вирішенні конкретних екологічних завдань.

Завдання проведення практичних занять:

- навчити збирати та визначати живі організми, які служать індикаторами стану довкілля, а також вимірювати фізичні та хімічні параметри середовища, які впливають на біоіндикатори.
- аналізувати опрацьовують дані про біологічних індикаторів та роблять висновки про стан середовища.
- глибше засвоїти та закріпити теоретичні знання, одержані на лекціях.

3. Програма навчальної дисципліни «Екологічна біоіндикація»

Змістовий модуль 1. Наукові засади біоіндикації, рівні біоіндикації

Тема 1. Теоретичні основи екологічної біоіндикації

Предмет, об'єкт, завдання, методи та структура сучасної біоіндикації. Історія розвитку біоіндикації, як науки. Закономірності впливу екологічних факторів на живі організми: закон оптимуму. Антропогенні фактори, що спричиняють стрес.

Тема 2. Біоіндикатор та об'єкт екологічної біоіндикації

Визначення й переваги біоіндикації перед хімічними та фізико-хімічними методами аналізу. Основні принципи застосування біоіндикації. Доцільність біоіндикації. Абсолютні та відносні калібровані стандарти. Рівні біоіндикації і принципи добору біологічних показників для біоіндикації. Поняття біоіндикатор. Чутливість і вірогідність біоіндикаторів. Вимоги до біоіндикаторів. Неспецифічна і специфічна біоіндикація.

Тема 3. Поняття про забруднення, оцінка забруднення навколишнього природного середовища

Поняття про забруднення. Основні речовини – забруднювачі атмосфери, водного басейну, ґрунтів. Джерела антропогенного забруднення. Класифікація забруднень: природні та антропогенні забруднення. Фізичні, хімічні та біологічні забруднення. Критерії оцінки забруднення навколишнього середовища. Методи визначення забруднень. Методика добору проб. Кількісні критерії оцінки фактичного рівня забруднень. Роль галузей господарства у виникненні екологічних проблем.

Тема 4. Біоіндикація на молекулярному та клітинному рівнях

Молекулярний рівень: діагностичне значення біохімічних і фізіологічних показників; показові ушкодження молекулярного рівня. Клітинний рівень біоіндикації.

Тема 5. Біоіндикація на тканинному та організмовому рівнях

Тканинний рівень біоіндикації: загальна характеристика анатомо-морфологічних відхилень у результаті стресових впливів; макроскопічні зміни морфології рослин; патологічні прояви у тварин. Організмовий рівень біоіндикації: зміна забарвлення листя й тіла тварин, скульптури поверхні; зміна розмірів і продуктивності рослин і тварин; зміна темпів росту, екобіоморфних ознак, показники пошкодження тварин. Ссавці – біоіндикатори забруднення наземних екосистем. Ентомоіндикація.

Змістовий модуль 2. Методи індикації природних екосистем

Тема 6. Біоіндикація на вищих ієрархічних рівнях (популяція, екосистема, біоценоз)

Популяційний рівень: добір показових видів; показники популяційного рівня; вплив антропогенних стресорів на динаміку популяцій; вплив антропогенних стресорів на характер поширення рослин і тварин. Біоіндикація на екосистемному та біоценотичному рівні.

Тема 7. Дендроіндикація

Використання судинних рослин у якості біоіндикаторів. Критерії добору рослин для використання у якості біоіндикаторів. Рослини-індикатори й рослини-монітори. Оцінювання реакції рослин на забруднення. Адаптація рослин до умов техногенного забруднення.

Тема 8. Біоіндикація та ліхеноіндикація

Характеристика мохів та лишайників як об'єктів біоіндикації. Характеристика видів забруднень, що визначаються за допомогою мохів та лишайників. Історія використання мохів і лишайників у якості біоіндикаторів.

Тема 9. Екологічна біоіндикація забруднення атмосферного повітря

Біоіндикація забруднення атмосфери за допомогою рослин. Газостійкість і газочутливість рослин. Оцінка реакції рослин на забруднення атмосфери. Добір і підготовка біологічних об'єктів для біоіндикації атмосферного повітря.

Тема 10. Екологічна біоіндикація стану ґрунтового покриву

Основні наслідки дії пилу й золи на природно-територіальні комплекси. Зміна кислотності ґрунтів, рослини-індикатори кислотності ґрунтів. Механічний склад ґрунтів, літоіндикатори. Показники та індикатори ґрунтової родючості. Загальне оцінювання ступеню забруднення ґрунтового покриву.

Тема 11. Екологічна біоіндикація водного середовища

Чинники забруднення водного середовища. Характеристика водного середовища і пристосування до них живих організмів. Зміни водних екосистем при антропогенному забрудненні. Сапробність і таксобність. Біоіндикація з використанням зообентосу, зоопланктону, фітопланктону, перифітону. Методи біологічної оцінки якості води.

**4. Структура залікового кредиту дисципліни «Екологічна біоіндикація»
денна форма навчання**

	Кількість годин					Контрольні заходи
	Лекції	Практичні заняття	Індивідуальна робота	Тренінг, КПЗ	Самостійна робота	
Змістовий модуль 1. Наукові засади біоіндикації, рівні біоіндикації						
Тема 1. Теоретичні основи екологічної біоіндикації	2			3	9	Поточне опитування
Тема 2. Біоіндикатор та об'єкт екологічної біоіндикації	4	2			9	
Тема 3. Поняття про забруднення, оцінка забруднення навколишнього природного середовища	2				9	
Тема 4. Біоіндикація на молекулярному та клітинному рівнях	2		1		9	
Тема 5. Біоіндикація на тканинному та організмовому рівнях	4	2			9	
Змістовий модуль 2. Методи індикації природних екосистем						
Тема 6. Біоіндикація на вищих ієрархічних рівнях (популяція, екосистема, біоценоз)	2			3	9	Поточне опитування
Тема 7. Дендроіндикація	2	2			9	
Тема 8. Бріоіндикація та ліхеноіндикація	2	2	2		9	
Тема 9. Екологічна біоіндикація забруднення атмосферного повітря	2	2			9	
Тема 10. Екологічна біоіндикація стану ґрунтового покриву	2	2			9	
Тема 11. Екологічна біоіндикація водного середовища	4	2			9	
Разом	28	14	3	6	99	Залік

заочна форма навчання

	Кількість годин		
	Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота
Змістовий модуль 1. Наукові засади природокористування			
Тема 1. Теоретичні основи екологічної біоіндикації	2		12
Тема 2. Біоіндикатор та об'єкт екологічної біоіндикації			12
Тема 3. Поняття про забруднення, оцінка забруднення навколишнього природного середовища		2	12
Тема 4. Біоіндикація на молекулярному та клітинному рівнях	2		12
Тема 5. Біоіндикація на тканинному та організмову рівнях			12
Змістовий модуль 2. Концепції взаємин людини і природи			
Тема 6. Біоіндикація на вищих ієрархічних рівнях (популяція, екосистема, біоценоз)			13
Тема 7. Дендроіндикація			13
Тема 8. Біоіндикація та ліхеноіндикація			13
Тема 9. Екологічна біоіндикація забруднення атмосферного повітря	2	2	13
Тема 10. Екологічна біоіндикація стану ґрунтового покриву			13
Тема 11. Екологічна біоіндикація водного середовища	2		13
Разом	8	4	138

5. ТЕМАТИКА ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

Змістовий модуль 1. Наукові засади біоіндикації, рівні біоіндикації.

Практичне заняття 1.

Тема: Біоіндикатор та об'єкт екологічної біоіндикації

Мета: ознайомитися з біоіндикатором та об'єкт екологічної біоіндикації.

Питання для обговорення:

1. Визначення й переваги біоіндикації перед хімічними та фізико-хімічними методами аналізу.
2. Основні принципи застосування біоіндикації.
3. Доцільність біоіндикації.
4. Абсолютні та відносні калібровані стандарти.
5. Рівні біоіндикації і принципи добору біологічних показників для біоіндикації.
6. Поняття біоіндикатор.
7. Чутливість і вірогідність біоіндикаторів.
8. Вимоги до біоіндикаторів.
9. Неспецифічна і специфічна біоіндикація.

Практичне заняття 2.

Тема. Біоіндикація на тканинному та організмовому рівнях

Мета: ознайомитися з біоіндикацією на тканинному та організмову рівнях

Питання для обговорення:

1. Тканинний рівень біоіндикації.
2. Загальна характеристика анатомо-морфологічних відхилень у результаті стресових впливів.
3. Макроскопічні зміни морфології рослин
4. Патологічні прояви у тварин.
5. Організмівий рівень біоіндикації
6. Зміна забарвлення листя й тіла тварин, скульптури поверхні
7. Зміна розмірів і продуктивності рослин і тварин
8. Зміна темпів росту, екобіоморфних ознак, показники пошкодження тварин.
9. Ссавці – біоіндикатори забруднення наземних екосистем.
10. Ентомоіндикація.

Змістовий модуль 2. Методи індикації природних екосистем

Практичне заняття 3.

Тема. Дендроіндикація

Мета: ознайомитися з дендроіндикацією

Питання для обговорення:

1. Використання судинних рослин у якості біоіндикаторів.
2. Критерії добору рослин для використання у якості біоіндикаторів.
3. Рослини-індикатори й рослини-монітори.
4. Оцінювання реакції рослин на забруднення.
5. Адаптація рослин до умов техногенного забруднення.

Практичне заняття 4.

Тема. Бріоіндикація та ліхеноіндикація

Мета: ознайомитися з бріоіндикацією та ліхеноіндикацією.

Питання для обговорення:

1. Характеристика мохів та лишайників як об'єктів біоіндикації.
2. Характеристика видів забруднень, що визначаються за допомогою мохів та лишайників.

3. Історія використання мохів і лишайників у якості біоіндикаторів.

Практичне заняття 5.

Тема. Екологічна біоіндикація забруднення атмосферного повітря

Мета: ознайомитися з особливостями екологічної біоіндикації забруднення атмосферного повітря

Питання для обговорення:

1. Біоіндикація забруднення атмосфери за допомогою рослин.
2. Газостійкість і газочутливість рослин.
3. Оцінка реакції рослин на забруднення атмосфери.
4. Добір і підготовка біологічних об'єктів для біоіндикації атмосферного повітря.

Практичне заняття 6.

Тема. Екологічна біоіндикація стану ґрунтового покриву

Мета: ознайомитися з особливостями екологічної біоіндикації стану ґрунтового покриву

Питання для обговорення:

1. Основні наслідки дії пилу й золи на природно-територіальні комплекси.
2. Зміна кислотності ґрунтів, рослини-індикатори кислотності ґрунтів.
3. Механічний склад ґрунтів, літоіндикатори.
4. Показники та індикатори ґрунтової родючості.
5. Загальне оцінювання ступеню забруднення ґрунтового покриву.

Практичне заняття 7.

Тема. Екологічна біоіндикація водного середовища

Мета: ознайомитися з особливостями екологічної біоіндикації водного середовища

Питання для обговорення:

1. Чинники забруднення водного середовища.
2. Характеристика водного середовища і пристосування до них живих організмів.
3. Зміни водних екосистем при антропогенному забрудненні.
4. Сапробність і таксобність.
5. Біоіндикація з використанням зообентосу, зоопланктону, фітопланктону, перифітону.
6. Методи біологічної оцінки якості води.

6. Комплексне практичне індивідуальне завдання

Індивідуальні завдання з дисципліни «Екологічна біоіндикація» виконуються самостійно кожним студентом на основі вільного вибору теми завдання. КППЗ охоплює усі основні теми дисципліни. Метою виконання КППЗ є поглиблення знань студентів у тих темах курсу, що найменш розглядаються у лекційних і практичних заняттях. При виконанні та оформленні КППЗ студент може використати комп'ютерну техніку, інформацію з Інтернету, статистичний, довідковий та інші необхідні матеріали. Виконання КППЗ вимагає від студентів навичок опрацювання статистичних показників, вміння робити еколого-економічні розрахунки, аналізувати і систематизувати використану інформацію, робити висновки та рекомендації щодо вирішення поставлених екологічних проблем. КППЗ оцінюється за 100 – бальною шкалою з наступним її переведенням у середньозважену величину в залежності від питомої ваги відповідної складової залікового кредиту.

Варіанти КППЗ з дисципліни «Екологічна біоіндикація»

Використання індикаторних видів рослин для виявлення забруднення ґрунту на промислових об'єктах.

1. Біоіндикація в оцінці впливу сільськогосподарських добрив на водні ресурси.
2. Роль біоіндикаторів у визначенні екологічних ризиків для біорізноманіття в лісових екосистемах.
3. Біоіндикація та моніторинг забруднення прибережних морських екосистем.
4. Оцінка ефективності біоіндикаторів у визначенні впливу міської забудови на природні біотопи.
5. Аналіз використання бактерій як біоіндикаторів водних екосистем.
6. Екологічна біоіндикація в антарктичних екосистемах: методи та виклики.
7. Вплив зміни клімату на розподіл та поведінку біоіндикаторів."
8. Біоіндикація та оцінка стану екосистем у місцях видобутку корисних копалин.
9. Аналіз ефективності біоіндикаторів у виявленні впливу глобальних змін клімату на водні екосистеми."
10. Використання мохів та лишайників як індикаторів стану повітряного середовища.
11. Роль біоіндикаторів у виявленні впливу забруднення відходами великих промислових комплексів.
12. Методи інтегрованої біоіндикації для оцінки стану річкових екосистем.
13. Використання біоіндикаторів у виявленні впливу розсіяного світла на морських організмів.
14. Ефективність використання грибів як біоіндикаторів забруднення ґрунту в лісових масивах.
15. Біоіндикація як метод оцінки впливу забруднення на альпійські екосистеми.
16. Аналіз використання біоіндикаторів у визначенні стану озерних екосистем.
17. Біоіндикація та моніторинг впливу рибальства на морські ресурси.
18. Роль біоіндикаторів у виявленні впливу забруднення пестицидами на сільськогосподарські землі.
19. Біоіндикація та виявлення загрози вимирання видів у тропічних лісах.
20. Екологічна біоіндикація у вивченні ефектів радіаційного забруднення в екосистемах.
21. Вплив інтродукції іноземних видів на біорізноманіття місцевих екосистем: перспективи біоіндикації.
22. Біоіндикація та моніторинг змін у міграції птахів через глобальні зміни клімату.
23. Аналіз біоіндикаторів для виявлення впливу геологічних процесів на гідроекосистеми.
24. Біоіндикація як інструмент для оцінки сталості та ефективності заходів з охорони навколишнього середовища в регіональному масштабі.

7. Самостійна робота

№ п/п	Тематика
1	Тема 1. Теоретичні основи екологічної біоіндикації Антропогенні фактори, що спричиняють стрес
2.	Тема 2. Біоіндикатор та об'єкт екологічної біоіндикації Неспецифічна і специфічна біоіндикація
3.	Тема 3. Поняття про забруднення, оцінка забруднення навколишнього природного середовища Роль галузей господарства у виникненні екологічних проблем.
4.	Тема 4. Біоіндикація на молекулярному та клітинному рівнях Клітинний рівень біоіндикації
5.	Тема 5. Біоіндикація на тканинному та організмову рівнях Ссавці – біоіндикатори забруднення наземних екосистем. Ентомоіндикація
6.	Тема 6. Біоіндикація на вищих ієрархічних рівнях (популяція, екосистема, біоценоз)
7.	Тема 7. Дендроіндикація Історія використання мохів і лишайників у якості біоіндикаторів.
8.	Тема 8. Біоіндикація та ліхеноіндикація

	Історія використання мохів і лишайників у якості біоіндикаторів.
9.	Тема 9. Екологічна біоіндикація забруднення атмосферного повітря Добір і підготовка біологічних об'єктів для біоіндикації атмосферного повітря.
10.	Тема 10. Екологічна біоіндикація стану ґрунтового покриву Загальне оцінювання ступеню забруднення ґрунтового покриву
11.	Тема 11. Екологічна біоіндикація водного середовища Методи біологічної оцінки якості води

8. Тренінг з дисципліни

Тематика: Оцінка рівня сталості розвитку регіону

1. Провести оцінку стану мінерально-сировинних, енергетичних, біологічних, земельних, водних ресурсів своєї області.
2. Оцінити екологічну ситуацію області.
3. На карті виділити екологічно депресивні регіони.
4. Обґрунтувати шляхи раціонального використання природних ресурсів і покращення екологічної ситуації.
5. На основі системи показників сталого розвитку провести оцінку екологічного рівня господарства регіону і зробити висновки.

9. Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання

У процесі навчання дисципліни «Екологічна біоіндикація» використовуються наступні засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання:

- стандартизовані тести;
- поточне опитування;
- заліково-модульне тестування та опитування;
- презентації результатів виконаних завдань та досліджень;
- оцінювання результатів КППЗ;
- студентські презентації та виступи на наукових заходах;
- контрольна робота;
- інші види індивідуальних та групових завдань;
- залік.

10. Критерії, форми поточного та підсумкового контролю

Підсумковий бал (за 100-бальною шкалою) з дисципліни “Екологічна біоіндикація” визначається як середньозважена величина, в залежності від питомої ваги кожної складової залікового кредиту:

Заліковий модуль 1	Заліковий модуль 2	Заліковий модуль 3 (КППЗ, тренінг)
30%	40%	30%
1. Опитування (тестування) на заняттях: 5 тем по 5 балів – мах 25 балів. 2. Письмова робота – мах 75 балів.	1. Усне опитування (тестування) на заняттях: 6 тем по 5 бали – мах 30 балів. 2. Письмова робота – мах 70 балів.	1. Підготовка КППЗ – мах 40 балів. 2. Захист КППЗ – мах 40 балів. 3. Участь у тренінгах – мах 20 балів.

Шкала оцінювання:

За шкалою університету	За національною шкалою	За шкалою ECTS
90–100	відмінно	A (відмінно)
85–89	добре	B (дуже добре)
75–84		C (добре)
65–74	задовільно	D (задовільно)
60–64		E (достатньо)
35–59	незадовільно	FX (незадовільно з можливістю повторного складання)
1–34		F (незадовільно з обов'язковим повторним курсом)

11. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна

№	Найменування	Номер теми
1	Електронний варіант лекцій	1–11
2	Тестові завдання (електронний варіант)	1–11
3	Контрольні роботи (у т.ч. електронний варіант)	1–11

Рекомендовані джерела інформації Перелік методичних вказівок та матеріалів

1. Лисиця А.В. Біоіндикація і біотестування забруднених територій : методичні рекомендації до самостійного вивчення дисципліни. Рівне : Дока-центр, 2018. 94 с.
2. Коваленко Ю. Л. Моніторинг довкілля : конспект лекцій для студентів 2 і 3 курсів денної та 3 курсу заочної форм навчання за спеціальностями 183 – Технології захисту навколишнього середовища та 101 – Екологія / Ю. Л. Коваленко ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2020. – 144 с.
3. Нікіфоров В.В., Дігтяр С.В., Мазницька О.В. Біоіндикація та біотестування : навч. посіб. Кременчук : видавництво ПП Щенбатих О.В. 2016. 76 с.
4. Притула Н.М. Біоіндикація : навчальний посібник для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра спеціальності «Екологія» освітньо-професійної програми «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування». Запоріжжя : ЗНУ, 2020. 141 с.
5. Стратегія сталого розвитку: підручник / В. М. Боголюбов, М. О. Клименко, Л. Г. Мельник, О. О. Ракоїд та ін.; за ред. проф. В.М. Боголюбова. К.: ВЦ НУБПУ, 2018. 446 с.
6. Чугай А. В. Моніторинг довкілля (стану природних середовищ) : конспект лекцій. Одеса: ОДЕКУ, 2022. 156 с
7. Uvayeva Ye. I., Shurova N. M. Production of Viviparus viviparus (Mollusca, Gastropoda) in the Water Bodies of Ukraine Polissya Zone. Hydrobiological Journal. 2018. V. 54, № 5. P. 28–35. DOI: 10.1615/HydrobJ.v54.i5.30
8. Uvayeva O. I. The Many-Year Growth Dynamics of the Mollusks of Fam. Viviparidae in the Water Bodies of Ukrainian Polissya. Hydrobiological Journal. 2019. V. 55, № 6. P. 65–72. DOI: 10.1615/HydrobJ.v55.i6.60.
9. Dudar T.V. Environmental Monitoring: Lecture Course. Kyiv: NAU, 2022. 100 p

Інформаційні ресурси

1. Законодавство України / [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.rada.kiev.ua/>
2. Національна бібліотека ім. В.І. Вернадського / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/>