

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОК24 2023
	Екземпляр № 1	Арк 13 / 1


ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою факультету
гірничої справи,
природокористування та
будівництва

21 вересня 2023 р.,

протокол № 8

Голова Вченої ради

 Володимир КОТЕНКО



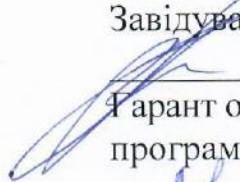
РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ОК 24 «ЗАСОБИ ТА МЕТОДИ ВИМІРЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА»

для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр»
спеціальності 103 «Науки про Землю»
освітньо-професійна програма «Управління земельними та водними ресурсами»
факультет гірничої справи, природокористування та будівництва
кафедра наук про Землю

Схвалено на засіданні кафедри
екології та природоохоронних
технологій

16 вересня 2023 р., протокол №9

Завідувач кафедри

 Ірина ПАЦЕВА

Гарант освітньо-професійної
програми

 Лариса ШЕВЧУК

Розробник: к.с.-г.н., доцент кафедри екології та природоохоронних технологій
Людмила ГЕРАСИМЧУК
к.с.-г.н., доцент кафедри екології та природоохоронних технологій
Руслана ВАЛЕРКО

Житомир 2023 – 2024 н.р.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОК24 2023
	Екземпляр № 1	Арк 13 / 2

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів 4	Галузь знань 10 «Природничі науки»	нормативна	
Модулів – 1	Спеціальність 103 «Науки про Землю»	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		4	4
Загальна кількість годин – 120		Семестр	
		8	8
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 5,0 самостійної роботи – 5,0	Освітній ступінь «бакалавр»	Лекції	
		12 год.	4 год.
		Практичні	
		24 год.	6 год.
		Лабораторні	
		24 год.	6 год.
		Самостійна робота	
60 год.	104 год.		
Вид контролю: залік			

Частка аудиторних занять і частка самостійної та індивідуальної роботи у загальному обсязі годин з навчальної дисципліни становить:

для денної форми навчання – 50 % аудиторних занять, 50 % самостійної та індивідуальної роботи;

для заочної форми навчання – 13,3 % аудиторних занять, 86,6 % самостійної та індивідуальної роботи.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОК24 2023
	Екземпляр № 1	Арк 13 / 3

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета вивчення дисципліни: цілями освоєння дисципліни «Засоби та методи вимірювання параметрів навколишнього середовища» є засвоєння здобувачами основних підходів до оцінки якості природних об'єктів: повітря, води, ґрунтів, як на основні компоненти, так і на елементи-токсиканти, формування у студентів екологічного мислення, розвиває і закріплює у студентів уміння грамотно спланувати експерименти по оцінці якості об'єктів навколишнього середовища.

Завдання вивчення дисципліни: формування у майбутніх висококваліфікованих фахівців екологічного спрямування знань для оцінки якості об'єктів довкілля, нормування забруднюючих речовин у них та умінні здійснювати відбір проб, проведення розрахунків та здійснення експериментів.

У результаті вивчення дисципліни студент повинен мати такі компетенції:

Знати:

- цілі, задачі дисципліни, її значення для майбутньої професійної діяльності, методи, які можна використовувати для визначення основних компонентів навколишнього середовища і речовин-забруднювачів;
- правила пробовідбору і пробопідготовки води, повітря, ґрунтів, значення гранично-допустимих концентрацій сполук у конкретному об'єкті тощо;
- основи інформаційних технологій, основні можливості і правила роботи із програмними продуктами при розв'язанні професійних завдань.

Уміти:

- вибрати методи, які можна використовувати для оцінки якості об'єктів навколишнього середовища;
- здійснювати хімічні реакції із збереженням оптимальних умов отримання аналітичного сигналу, обговорювати результати аналізу;
- вибирати необхідну сукупність методів визначення якості навколишнього середовища;
- застосовувати програмне забезпечення при розв'язанні задач охорони навколишнього середовища.

Володіти:

- практичними навичками роботи із хімічними реактивами, практичними навичками здійснення аналізу різних реальних об'єктів, засвоїти способи обробки результатів вимірювань, робити логічні висновки на основі отриманих результатів експерименту;
- знаннями, необхідними для визначення якості повітря, води, ґрунту, харчових продуктів і співставлення їх з нормативними значеннями;
- навичками роботи з програмами, що дозволяють обробити результати вимірювань.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОК24 2023
	Екземпляр № 1	Арк 13 / 4

Зміст навчальної дисципліни «Засоби та методи вимірювання параметрів навколишнього середовища» направлений на формування наступних **компетентностей**, визначених освітньо-професійною програмою «Управління земельними і водними ресурсами» першого (бакалавр) рівня вищої освіти галузі знань 10 «Природничі науки» спеціальності 103 «Науки про Землю»:

K15. Здатність здійснювати збір, реєстрацію і аналіз даних за допомогою відповідних методів і технологічних засобів у польових і лабораторних умовах.

K18. Здатність інтегрувати польові та лабораторні спостереження з теорією у послідовності: від спостереження до розпізнавання, синтезу і моделювання.

Отримані знання з навчальної дисципліни «Методи та засоби вимірювання параметрів навколишнього середовища» стануть складовими наступних **програмних результатів**, визначених освітньо-професійною програмою «Управління земельними і водними ресурсами» першого (бакалавр) рівня вищої освіти галузі знань 10 «Природничі науки» спеціальності 103 «Науки про Землю»:

ПР08. Обґрунтовувати вибір та використовувати польові та лабораторні методи для аналізу природних та антропогенних систем і об'єктів.

ПР10. Аналізувати склад і будову геосфер (у відповідності до спеціалізації) на різних просторово-часових масштабах.

ПР11. Впорядковувати і узагальнювати матеріали польових та лабораторних досліджень.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Основні положення про засоби та методи вимірювання екологічних параметрів

Тема 1. Оцінка впливу процесів техногенезу на стан навколишнього середовища та виявлення екологічних ризиків, пов'язаних з виробничою діяльністю (K15, K18, ПР10)

Суть, мета, завдання, предмет навчальної дисципліни. Структура та програма курсу. Загальні принципи аналізу довкілля. Клімат. Сучасні кліматичні зміни. Поняття довкілля. Загальна характеристика геосфер. Небезпечні метеорологічні явища, їх прогноз та попередження, причини та наслідки, методи оцінки параметрів. Об'єкти вимірювання: основні компоненти біосфери; фактори та параметри навколишнього середовища; методи вимірювання основні характеристики вимірювального приладу; основні параметри навколишнього середовища, що підлягають вимірюванню.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОК24 2023
	Екземпляр № 1	Арк 13 / 5

Тема 2. Загальні положення про вимірювання та ЗВТ. Прагнення до збереження навколишнього середовища та забезпечення сталого розвитку суспільства (К15, ПР08, ПР11)

Загальні положення про вимірювання. Одиниці вимірювання фізичної величини. Класифікація ЗВТ. Вимірювальні перетворювачі та прилади. Статистична обробка результатів вимірювання екологічних параметрів. Похибки вимірювання.

Тема 3. Засоби для вимірювання тиску і температури (К15, К18, ПР08, ПР10, ПР11)

Тиск та методи вимірювання його параметрів. Визначення та одиниці вимірювання. Вплив тиску на живі організми. Прилади для вимірювання тиску. Температура та методи вимірювання її параметрів. Основні визначення; вплив температури на живі організми. Прилади для вимірювання температури. Вимірювання температури.

Змістовий модуль 2. Сучасні методи та засоби контролю стану атмосферного повітря, природних вод, ґрунтів та стану біоти

Тема 4. Вологість та засоби для її вимірювання (К15, К18, ПР08, ПР10, ПР11)

Вологість повітря: абсолютна і відносна. Принципи функціонування приладів для вимірювання вологості повітря. Методи визначення хімічного складу атмосферного повітря: флуоресцентний, фото колориметричний, хроматографічний. Методи визначення хімічного складу атмосферного повітря: гравіметричний (ваговий), оптичний, радіометричний. Параметри вологості. Вплив вологості на живі організми. Вимірювання вологості. Вологість ґрунту та її вимірювання.

Тема 5. Сучасні методи та засоби контролю стану атмосферного повітря (К15, К18, ПР08, ПР10, ПР11)

Основні вимоги до відбору проб повітря та методи опробування. Особливості поширення забруднень в атмосферному повітрі від стаціонарних джерел. Типи забруднюючих шлейфів. Температурні умови утворення смогу. Типи та моделі формування смогів, їх порівняльна характеристика. Зони забруднення атмосферного повітря поблизу стаціонарних джерел. Визначення масштабів забруднень атмосферного повітря. Методи визначення хімічного складу атмосферного повітря абсорбційний метод спектрального аналізу (інфрачервона і ультрафіолетова області спектру), полум'яно-іонізаційний та хемілюмінесцентний. Прилади та методи вимірювання інтенсивності і кількості атмосферних опадів. Електрохімічні методи визначення хімічного складу атмосферного повітря: потенціометричний, кулонометричний,

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОК24 2023
	Екземпляр № 1	Арк 13 / 6

полярографічний. Прилади та методи вимірювання атмосферного тиску. Особливості визначення вертикального розподілу метеорологічних параметрів в атмосфері за допомогою радіозонду та їх інтерпретація. Прилади та методи вимірювання значень рН та радіоактивності опадів. Виникнення вітру та його параметри. Вплив вітру на живі організми. Прилади для вимірювання параметрів вітру.

Тема 6. Контроль за забрудненням водних об'єктів, ґрунтового покриву та геологічного середовища (К15, К18, ПР08, ПР10, ПР11)

Вимірювання параметрів водного середовища. Властивості та забруднення води. Методи вимірювання параметрів води та стічних вод. Вимірювання параметрів ґрунтового покриву. Компоненти ґрунту, хімічні та фізичні властивості ґрунту. Параметри ґрунтів та методи їх вимірювання. Забруднення ґрунтів. Прилади та методи вимірювання інтенсивності випаровування з водної поверхні та ґрунту. Хімічні фактори середовища. Хімічне забруднення біосфери. Смог. Забруднення навколишнього середовища нафтою і нафтопродуктами, викидними автомобільними газами. Контроль якості повітря.

Тема 7. Вібрації, коливання та хвилі, шуми. Оцінка загальної екологічної ситуації, яка виникає внаслідок забруднення навколишнього середовища (К15, К18, ПР08, ПР10, ПР11)

Вібрації: параметри вібрацій; вплив вібрацій на організм людини; перетворювачі вібрацій (прилади вимірювання). Коливання та хвилі: основні визначення; землетруси і цунамі; вплив природних коливань на живі організми; вимірювання природних коливань. Шуми: визначення і характеристики шуму; вплив шуму на живі організми; вимірювання рівнів шуму.

Вплив електричних та електромагнітних полів на живі організми. Вплив низькочастотних електричних полів на людину. Вплив магнітних полів на живі організми. Залежність стану людини від магнітних бур. Вплив магнітних полів ліній електропередачі на здоров'я людини. Використання магнітного поля Землі тваринами в пошуках кращих умов існування, під час міграції та орієнтації. Методи вимірювання магнітних полів.

Тема 8. Вимірювання природних випромінювань. Спостереження та інструментальний і лабораторний контроль якості навколишнього середовища, впливу на нього зовнішніх факторів, з відбором зразків (проб) природних компонентів (К15, К18, ПР08, ПР10, ПР11)

Параметри оптичного випромінювання. Параметри сонячного випромінювання. Атмосферне випромінювання та випромінювання земної поверхні. Вплив випромінювання на живі організми. Прилади вимірювання природних випромінювань. Закони теплового випромінювання.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОК24 2023
	Екземпляр № 1	Арк 13 / 7

4. Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Змістові модулі і теми	Кількість годин									
	денна форма					заочна форма				
	усього	лекції	практичні	лабораторні	самостійна робота	усього	лекції	практичні	лабораторні	самостійна робота
Модуль 1										
Змістовий модуль 1. Основні положення про засоби та методи вимірювання екологічних параметрів										
Тема 1. Оцінка впливу процесів техногенезу на стан навколишнього середовища та виявлення екологічних ризиків, пов'язаних з виробничою діяльністю	15	1	-	4	10	15	1	-	2	12
Тема 2. Загальні положення про вимірювання та ЗВТ. Прагнення до збереження навколишнього середовища та забезпечення сталого розвитку суспільства	11	1	-	4	6	11	1	-	-	10
Тема 3. Засоби для вимірювання тиску і температури	11	2	3	-	6	11	-	-	-	11
<i>Разом за змістовий модуль 1</i>	37	4	3	8	22	37	2	-	2	33
Змістовий модуль 2. Сучасні методи та засоби контролю стану атмосферного повітря, природних вод, ґрунтів та стану біоти										
Тема 4. Вологість та засоби для її вимірювання	6	1	-	-	5	6	-	-	-	6
Тема 5. Сучасні методи та засоби контролю стану атмосферного повітря	19	2	3	4	10	19	1	2	2	14
Тема 6. Контроль за забрудненням водних об'єктів, ґрунтового покриву та геологічного середовища	36	2	18	8	8	36	1	4	2	29
Тема 7. Вібрації, коливання та хвилі, шуми. Оцінка загальної екологічної ситуації, яка виникає внаслідок забруднення навколишнього середовища	13	2	-	4	7	13	-	-	-	13
Тема 8. Вимірювання природних випромінювань. Спостереження та інструментальний і лабораторний контроль якості навколишнього середовища, впливу на нього зовнішніх факторів, з відбором зразків (проб) природних компонентів	9	1	-	-	8	9	-	-	-	9
<i>Разом за змістовий модуль 2</i>	83	8	21	16	38	83	2	6	4	71
ВСЬОГО	120	12	24	24	60	120	4	6	6	104

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОК24 2023
	Екземпляр № 1	Арк 13 / 8

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Вимірювання атмосферного тиску	1	-
2	Вимірювання температури та вологості повітря	2	-
3	Відбирання проб викидів стаціонарних джерел	3	2
4	Проект програм проведення відбирання проб води	2	2
5	Зберігання та поводження з пробами води	2	-
6	Методи відбирання проб води	2	-
7	Відбирання проб із природних та штучних озер	2	-
8	Складання програми відбирання проб ґрунту	3	-
9	Відбирання проб ґрунту для аналізів	3	-
10	Процедура дослідження міських і промислових ділянок щодо забрудненості ґрунту	2	2
11	Попереднє оброблення зразків ґрунту для фізико-хімічного аналізу	2	-
РАЗОМ		24	6

6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Флуктуюча асиметрія деревних і трав'янистих форм рослин як тест-система оцінки якості середовища	4	-
2	Визначення завантаженості вулиць автотранспортом як основного забруднювача атмосферного повітря міст	2	2
3	Оцінка рівня забруднення атмосферного повітря відпрацьованими газами автотранспорту на ділянці вулиці (за концентрацією CO)	2	-
4	Оцінки токсичності водних джерел за допомогою «ростового тесту»	4	-
5	Оцінки токсичності ґрунтів за допомогою «ростового тесту»	4	-
6	Оцінка класів якості джерел нецентралізованого водопостачання	4	2
7	Оцінка екосистемних послуг дерев за допомогою додатку i-Tree Eco	4	2
РАЗОМ		24	6

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОК24 2023
	Екземпляр № 1	Арк 13 / 9

7. Завдання для самостійної роботи

Тема 1. Оцінка впливу процесів техногенезу на стан навколишнього середовища та виявлення екологічних ризиків, пов'язаних з виробничою діяльністю

Стан навколишнього природного середовища України та Житомирської області. Основні чинники, які зумовлюють стан довкілля. Найбільші забруднювачі довкілля. Завдання системи огляду за станом природного середовища. Види нагляду, що здійснюється у межах моніторингу навколишнього середовища. Види факторів антропогенної дії. Екологічні та біологічні наслідки порушення екосистем під впливом антропогенних факторів. Критерії оцінки якості навколишнього середовища. Кількісні параметри ГДК. Особливості системи ГДК. Недоліки системи ГДК. Умови застосування системи ГДК.

Тема 2. Загальні положення про вимірювання та ЗВТ. Прагнення до збереження навколишнього середовища та забезпечення сталого розвитку суспільства

Статистична обробка результатів вимірювання екологічних параметрів. Моделювання екологічних процесів. Моделювання взаємодії організмів. Дистанційне зондування. Біоіндикація та біотестування.

Тема 3. Засоби для вимірювання тиску і температури

Корекція рідинних манометрів. Вимірювання температури повітря. Вимірювання температури ґрунту. Моделювання вертикальних змін температури повітря. Моделювання часової зміни температури повітря. Моделювання зміни температури ґрунту з глибиною і часом. Визначення глибини згасання.

Тема 4. Вологість та засоби для її вимірювання

Вимірювання вологості за допомогою номограми. Вологість ґрунту.

Тема 5. Сучасні методи та засоби контролю стану атмосферного повітря

Моделювання зміни швидкості вітру. Методичні підходи до оцінки стану атмосферного повітря. Інтегральна оцінка стану атмосферного повітря. Сучасний стан забруднення атмосферного повітря. Якість повітря. Характеристики і настанови щодо вимірювання. Відбір проб викидів зі стаціонарних джерел. Методи визначення швидкості та об'ємної витрати газопилових потоків. Методи визначення тиску та температури газопилових потоків. Методи визначення вологості газопилових потоків.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОК24 2023
	Екземпляр № 1	Арк 13 / 10

Тема 6. Контроль за забрудненням водних об'єктів, ґрунтового покриття та геологічного середовища

Техніка відбирання проб. Відбирання проб питної води та води, яку використовують у харчовій промисловості. Відбирання проб води з річок та інших водотоків. Відбирання проб вологих осадів. Відбирання проб морських вод. Відбирання проб стічних вод. Відбирання проб ґрунтової води. Відбирання проб донних відкладів. Відбирання проб стічних вод, водопровідних вод та відстійників, що мають до них відношення. Санітарно-гігієнічний підхід до оцінки якісного стану поверхневих вод. Аналіз закордонного досвіду оцінки екологічного стану водних об'єктів. Визначення спрямованості розвитку процесів в річкових басейнах. Методика екологічного стану поверхневих вод за відповідними категоріями. Моніторинг морів. Пости нагляду за станом морів. Горизонти нагляду за станом морів. Програми нагляду за станом морів. Контроль за вмістом нафтопродуктів у морській воді. Хімічні та фізичні властивості ґрунту. Індикаторні показники екологічного стану ґрунтів. Сучасні методи інтегральної оцінки якісного стану ґрунтів. Загальна характеристика ґрунтів та земельних ресурсів України. Комплексна оцінка стану ґрунтів та земельних ресурсів. Забруднення ґрунтів.

Тема 7. Вібрації, коливання та хвилі, шуми. Оцінка загальної екологічної ситуації, яка виникає внаслідок забруднення навколишнього середовища

Оцінка вібрацій. Оцінка землетрусів. Прилади для оцінки землетрусів. Методи оцінювання виробничого шумового навантаження. Вимірювання та обчислювання впливу на здоров'я загальної виробничої вібрації.

Тема 8. Вимірювання природних випромінювань. Спостереження та інструментальний і лабораторний контроль якості навколишнього середовища, впливу на нього зовнішніх факторів, з відбором зразків (проб) природних компонентів

Іонізуючі випромінювання. Класифікація іонізуючих випромінювань. Закон радіоактивного розпаду. Дозиметрія іонізуючих випромінювань. Поглинання іонізуючого випромінювання. Радіоактивні забруднення. Радіоактивні відходи. Вимірювання іонізуючих випромінювань. Принципи g-спектроскопії.

8. Методи навчання

1. Лекції (докладне викладення навчального матеріалу) із застосуванням ілюстративного матеріалу; самостійне опрацювання навчального матеріалу із використанням конспекту лекцій та основної навчальної літератури, робота із довідниками.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОК24 2023
	Екземпляр № 1	Арк 13 / 11

2. Практичні заняття – більш глибокий розгляд висвітлених на лекції питань, підготовка доповідей за темою занять, виступи, проведення розрахунків.

3. Контроль навчальної роботи – тестування з теоретичного матеріалу, співбесіда з проблемних питань, доповіді, захист розрахункових робіт.

Студент може отримати бали за доповнення, усні відповіді, виконання домашніх завдань на усіх практичних заняттях впродовж семестру.

9. Методи контролю

Система оцінювання знань студентів включає поточний, модульний та підсумковий семестровий контроль знань – залік у 8 семестрі. Контроль знань здійснюється за модульно-рейтинговою системою.

Підсумкова оцінка визначається як сума балів, набраних студентом за кожний змістовий модуль.

10. Розподіл балів

Поточне тестування та самостійна робота								Сума
Змістовий модуль 1			Змістовий модуль 2					
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	100
10	5	10	15	15	20	15	10	

Шкала оцінювання

За шкалою	Залік	Бали
A	Зараховано	90-100
B	Зараховано	82-89
C		74-81
D	Зараховано	64-73
E		60-63
FX	Не зараховано	35-59
F	Не зараховано	0-34

11. Рекомендована література

Основна література

1. Методи вимірювання параметрів навколишнього середовища: підруч. / Г. І. Гринь, В. І. Мохонько, О. В. Суворін та ін. – Сєверодонецьк: вид-во СНУ ім. В. Даля, 2019. – 420 с.

2. Методи вимірювання параметрів навколишнього середовища: конспект лекцій / укладачі: І. С. Козій, Л. Д. Пляцук. – Суми: Сумський державний університет, 2023. – 168 с.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОК24 2023
	Екземпляр № 1	Арк 13 / 12

3. Методи вимірювання параметрів навколишнього середовища: дистанційні методи: підручник / А. Н. Некос, А. Б. Ачасов, Е. О. Кочанов – Харків: Харків. Нац. Ун-т ім. Каразіна, 2017. – 244 с.

4. Методи вимірювання параметрів навколишнього середовища. Методичні рекомендації до виконання лабораторної роботи на тему: "Вимірювання рівня запиленості повітря" для студентів освітньо-професійних програм "Екологія" та "Технології захисту навколишнього середовища" першого(бакалаврського) рівня вищої освіти" / О.О. Борисовська, В.Є. Колесник. НТУ "Дніпровська політехніка". – Дніпро: НТУ"ДП", 2021. – 30 с.

5. Методичні вказівки до лабораторних занять з методів вимірювання параметрів навколишнього середовища : для студентів денної та заочної форми навч. напрямку 101 – Екологія, за вимогами освітньо-професійної програми підготовки бакалавра / [уклад. : С. А. Мартиненко, Т. М. Тунік, Т. П. Мірзак] ; М-во освіти і науки України, Центральноукраїн. нац. техн. ун-т, каф. екології та ОНС. – Кропивницький : ЦНТУ, 2021. – 36 с.

6. Прилади контролю навколишнього середовища : методичні вказівки [для самостійної роботи студентів] / уклад Войтків П. С. – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2018. – 38 с.

Допоміжна література

1. Єременко О.А., Колесніков М.О. Практикум з основ екологічної хімії. – Мелітополь: ТДАТУ, 2018. – 272 с.

2. Методичні вказівки до лабораторного практикуму з курсу "Моніторинг навколишнього середовища"Ч.1"Методи і способи вимірювання параметрів навколишнього середовища", для студентів спеціалізації "Управління екологічною безпекою, "Екологія хімічних виробництв" – Сєверодонецьк: ДонНТУ, 2017. – 51с.

3. Моніторинг довкілля: підручник/[Боголюбов В.М., Клименко М.О., Мокін В.Б. та ін.];за ред. проф. Боголюбова В.М. Вид. 2-ге, переробл. І доповн. – Київ: НУБіПУ, 2018. – 435 с.

4. Практикум з хімічного моніторингу довкілля: навчальний посібник/ О. П. Мітрясова, В. М. Смирнов. – 2-ге вид., випр.. і доповн. – Миколаїв: ЧДУ ім. Петра Могили, 2018. – 160 с.

5. Текст лекцій з дисципліни «Системи контролю небезпечних та шкідливих виробничих факторів» для студентів за напрямом підготовки 263 «Цивільна безпека» / Є.В. Ящеріцин. – Харків: ТОВ «Планета-Прінт», 2021. – 360 с.

12. Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. Державна статистична служба України : офіційний веб-сайт. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua>.

2. ДСНС України : URL: <https://www.dsns.gov.ua/>.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОК24 2023
	<i>Екземпляр № 1</i>	<i>Арк 13 / 13</i>

3. Екологічне законодавство України. URL : <https://zakon.rada.gov.ua>.
4. Екологічні паспорти регіонів України. URL : <https://menr.gov.ua>.
5. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України.
URL: menr.gov.ua.
6. Регіональні доповіді про стан навколишнього природного середовища. URL: <https://mepr.gov.ua/diyalnist/napryamky/ekologichnyj-monitoryng/regionalni-dopovidi-pro-stan-navkolyshnogo-seredovyshha-v-ukrayini>.
7. Нормативна база. URL: <https://zakon.isu.net.ua>.