

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф23.07- 05.01/101.00.1/МБ/ОК17 2023
	Екземпляр № 1	Арк 11 / 1

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою факультету
гірничої справи,
природокористування та
будівництва

30 серпня 2023 р., протокол № 7

Голова Вченої ради

Володимир КОТЕНКО



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

для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «молодший бакалавр»
спеціальності 101 «Екологія»
освітньо-професійна програма «Екологія»
факультет гірничої справи, природокористування та будівництва
кафедра екології та природоохоронних технологій

Схвалено на засіданні кафедри
екології та природоохоронних
технологій

26 серпня 2023 р., протокол №8

Завідувач кафедри

Ірина ПАЦЕВА

Гарант освітньо-наукової
програми

Ірина ДАВИДОВА

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

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- 05.01/101.00.1/МБ/ОК17 2023
	Екземпляр № 1	Арк 11 / 2

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів 3	Галузь знань 10 «Природничі науки»	нормативна	
Модулів – 1	Спеціальність 101 «Екологія»	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		2	—
Загальна кількість годин – 90		Семестр	
		3	-
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних - 3, самостійної роботи – 2,6	Освітній ступінь «молодший бакалавр»	Лекції	
		16 год.	-
		Практичні	
		32 год.	-
		Лабораторні	
		-	-
		Самостійна робота	
42 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 – 53 % аудиторних занять, 47 % 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- 05.01/101.00.1/МБ/ОК17 2023
	Екземпляр № 1	Арк 11 / 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- 05.01/101.00.1/МБ/ОК17 2023
	Екземпляр № 1	Арк 11 / 4

Зміст навчальної дисципліни «Засоби та методи вимірювання параметрів навколишнього середовища» направлений на формування наступних **компетентностей**, визначених освітньо-професійною програмою «Екологія» Початкового (молодший бакалавр) рівня вищої освіти галузі знань 10 «Природничі науки» спеціальності 101 «Екологія»:

К01. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

К06. Здатність працювати в команді.

К11. Здатність до оцінки впливу на довкілля процесів техногенезу, виявлення екологічних ризиків, пов'язаних з виробничою діяльністю.

К12. Здатність проводити спостереження та інструментальний і лабораторний контроль навколишнього середовища.

Отримані знання з навчальної дисципліни «Методи та засоби вимірювання параметрів навколишнього середовища» стануть складовими наступних **програмних результатів**, визначених освітньо-професійною програмою «Екологія» Початкового (молодший бакалавр) рівня вищої освіти галузі знань 10 «Природничі науки» спеціальності 101 «Екологія»:

ПР03. Навички оцінки стану довкілля та інструментального і лабораторного контролю.

ПР13. Здатність до проектування систем і технологій захисту навколишнього середовища та забезпечення їх функцій.

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 (К01, К11, ПР03)

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- 05.01/101.00.1/МБ/ОК17 2023
	Екземпляр № 1	Арк 11 / 5

Тема 2. Загальні положення про вимірювання та ЗВТ. Прагнення до збереження навколишнього середовища та забезпечення сталого розвитку суспільства (К01, К11, ПР03)

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 (К06, К11, К12, ПР03, ПР13)

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. 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 (К06, К11, К12, ПР03, ПР13)

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 (К06, К11, К12, ПР03, ПР13)

Прилади та методи вимірювання інтенсивності і кількості атмосферних опадів. Електрохімічні методи визначення хімічного складу атмосферного повітря: потенціометричний, кулонометричний, полярографічний. Прилади та

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф23.07- 05.01/101.00.1/МБ/ОК17 2023
	Екземпляр № 1	Арк 11 / 6

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 (К06, К11, К12, ПР03, ПР13)

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 (К06, К11, К12, ПР03, ПР13)

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 (К06, К11, К12, ПР03, ПР13)

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- 05.01/101.00.1/МБ/ОК17 2023
	Екземпляр № 1	Арк 11/7

4. Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Змістові модулі і теми	Кількість годин							
	денна форма				заочна форма			
	усього	лекції	практичні	самостійна робота	усього	лекції	практичні	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	12	2	4	6	-	-	-	-
Тема 2. Загальні положення про вимірювання та ЗВТ. Прагнення до збереження навколишнього середовища та забезпечення сталого розвитку суспільства	12	2	4	6	-	-	-	-
Тема 3. Засоби для вимірювання тиску і температури	11	2	4	5	-	-	-	-
Разом за змістовий модуль 1	35	6	12	17	-	-	-	-
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	11	2	4	5	-	-	-	-
Тема 5. Сучасні методи та засоби контролю стану атмосферного повітря	11	2	4	5	-	-	-	-
Тема 6. Контроль за забрудненням водних об'єктів, ґрунтового покриву та геологічного середовища	11	2	4	5	-	-	-	-
Тема 7. Вібрації, коливання та хвилі, шуми. Оцінка загальної екологічної ситуації, яка виникає внаслідок забруднення навколишнього середовища	11	2	4	5	-	-	-	-
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	11	2	4	5	-	-	-	-
Разом за змістовий модуль 2	55	10	20	25	-	-	-	-
ВСЬОГО	90	16	32	42	-	-	-	-

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф23.07- 05.01/101.00.1/МБ/ОК17 2023
	Екземпляр № 1	Арк 11 / 8

5. Теми практичних 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	Автотранспорт як основний забруднювач атмосферного повітря міст. Визначення завантаженості вулиць автотранспортом	4	-
3	Оцінка рівня забруднення атмосферного повітря відпрацьованими газами автотранспорту на ділянці вулиці (за концентрацією CO)	4	-
4	Відбирання проб. Настанови щодо проекту програм проведення відбирання проб. Настанови щодо методів відбирання проб.	4	-
5	Настанови щодо зберігання та поводження з пробами. Відбирання проб із природних та штучних озер	4	-
6	Методика оцінки токсичності водних джерел та ґрунтів за допомогою «ростового тесту»	4	-
7	Методика розрахунку коефіцієнта забрудненості поверхневих вод	4	-
8	Якість ґрунту. Відбір проб. Настанови щодо складання програм відбирання проб	4	-
РАЗОМ		32	-

6. Завдання для самостійної роботи

Тема 1. Сучасні методичні підходи до інтегральної оцінки якісного стану атмосферного повітря

Методичні підходи до оцінки стану атмосферного повітря. Інтегральна оцінка стану атмосферного повітря. Сучасний стан забруднення атмосферного повітря.

Тема 2. Сучасні методичні підходи до оцінки екологічного стану водних об'єктів

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.

Тема 3. Сучасні методичні підходи до оцінки якісного стану ґрунтів

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.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф23.07- 05.01/101.00.1/МБ/ОК17 2023
	Екземпляр № 1	Арк 11 / 10

Шкала оцінювання

За шкалою	Екзамен	Залік	Бали
A	Відмінно	Зараховано	90-100
B	Добре	Зараховано	82-89
C			74-81
D	Задовільно	Зараховано	64-73
E			60-63
FX	Незадовільно	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. – Северодонецьк: 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.

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"[Текст] / 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.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф23.07- 05.01/101.00.1/МБ/ОК17 2023
	Екземпляр № 1	Арк 11 / 11

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" – Сєвєродонецьк: 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/>.

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://menr.gov.ua>.