

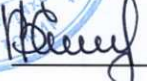
Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.01/101.00.1/МБ/ОК17 -2022
	Екземпляр № 1	Арк 12 / 1

ЗАТВЕРДЖЕНО



Вченою радою гірничо-
екологічного факультету
31 серпня 2022 р., протокол № 7


Голова Вченої ради

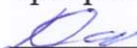
 Володимир КОТЕНКО

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ОК17 «Засоби та методи вимірювання параметрів навколишнього середовища»

для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «молодший бакалавр»
спеціальності 101 «Екологія»
освітньо-професійна програма «Екологія»
факультет гірничо-екологічний
кафедра екології

Схвалено на засіданні кафедри
екології
29 серпня 2022 р., протокол №10

Завідувач кафедри
 Ірина ПАЦЕВА

Гарант освітньо-професійної
програми
 Ірина ДАВИДОВА

Розробник: к.б.н., доцент кафедри екології Оксана АЛПАТОВА

Житомир
2022 – 2023 н.р.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.01/101.00.1/МБ/ОК17- 2022
	Екземпляр № 1	Арк 12 / 2

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів 3	Галузь знань 10 «Природничі науки»	<u>Нормативна</u> (нормативна, за вибором)	
Модулів – 3	Спеціальність 101«Екологія»	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 3		2	2
Загальна кількість годин - 90		Семестр	
		3	3
Тижневих годин для денної форми навчання: Аудиторних – 3 самостійної роботи – 2,6	Освітній рівень «молодший бакалавр»	Лекції	
		16 год.	4 год.
		Практичні	
		32 год.	8 год.
		Лабораторні	
		- год.	- год.
		Самостійна робота	
42 год.	78 год.		
		Вид контролю: залік	

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 53 % аудиторних занять, 47 % самостійної та індивідуальної роботи;

для заочної форми навчання – 13 % аудиторних занять, 87 % самостійної та індивідуальної роботи.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою навчальної дисципліни «Засоби та методи вимірювання параметрів навколишнього середовища» є формування у студентів теоретичних знань основних фундаментальних відомостей існуючих методів та засобів вимірювання екологічних параметрів навколишнього середовища та практичних навиків щодо їх застосування.

Завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- розкрити студентам основні відомості щодо вимірювання екологічних параметрів;

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.01/101.00.1/МБ/ОК17- 2022
	Екземпляр № 1	Арк 12 / 3

- висвітити принцип дії, переваги та недоліки застосування засобів вимірювання екологічних параметрів;
- представити методіку статистичної обробки результатів вимірювання екологічних параметрів відповідними засобами;
- детально розглянути методи і засоби вимірювання параметрів навколишнього середовища;
- навчити студентів методологічних основ практичного використання засобів вимірювання екологічних параметрів.

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 «Засоби та методи 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 функціонування.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовний 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

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.01/101.00.1/МБ/ОК17- 2022
	Екземпляр № 1	Арк 12 / 4

метрологічні 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.

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.

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

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 хемілюмінесцент ний. 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.

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

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.01/101.00.1/МБ/ОК17- 2022
	Екземпляр № 1	Арк 12 / 5

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 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 покриття 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 покриття. 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.

Змістовий модуль 3. Засоби та методи для вимірювання вібрацій, коливань, шумів, природного та іонізуючого випромінювання

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.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.01/101.00.1/МБ/ОК17- 2022
	Екземпляр № 1	Арк 12 / 6

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.

Тема 9. Засоби та методи вимірювання іонізуючих випромінювань (К06, К11, К12, ПР03)

Класифікація та дозиметрія іонізуючих випромінювань. Радіоактивні забруднення. Радіоактивні відходи. Дозиметрія іонізуючих випромінювань. Вимірювання іонізуючих випромінювань. Закон радіоактивного розпаду.

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								
Змістовний модуль 1. Основні положення про методи вимірювання екологічних параметрів								
Тема 1. Оцінка впливу процесів техногенезу на стан навколишнього середовища та виявлення екологічних ризиків, пов'язаних з виробничою діяльністю	14	2	4	8	11	-	2	9
Тема 2. Загальні положення про вимірювання та ЗВТ. Прагнення до збереження навколишнього середовища та забезпечення сталого розвитку суспільства	16	2	6	8	19	2	2	15
Разом за змістовий модуль 1	30	4	10	16	30	2	4	24
Змістовний модуль 2. Сучасні методи та засоби контролю стану атмосферного повітря, природних вод, ґрунтів та стану біоти								
Тема 3. Засоби для вимірювання тиску і температури	8	2	2	4	5	2	-	3
Тема 4. Вологість та засоби для її вимірювання	6	2	2	2	5	-	2	3

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.01/101.00.1/МБ/ОК17- 2022
	Екземпляр № 1	Арк 12 / 7

Тема 5. Сучасні методи та засоби контролю стану атмосферного повітря	8	2	4	2	10	-	-	10
Тема 6. Контроль за забрудненням водних об'єктів, ґрунтового покриву та геологічного середовища	8	-	4	4	10	-	-	10
Разом за змістовий модуль 2	30	6	12	12	30	2	2	26
Змістовий модуль 3. Засоби та методи для вимірювання вібрацій, коливань, шумів, природного та іонізуючого випромінювання								
Тема 7. Вібрації, коливання та хвилі, шуми. Оцінка загальної екологічної ситуації, яка виникає внаслідок забруднення навколишнього середовища.	10	2	4	4	10	-	2	8
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.	10	2	4	4	10	-	-	10
Тема 9. Засоби та методи вимірювання іонізуючих випромінювань	10	2	2	6	10	-	-	10
Разом за змістовий модуль 3	30	6	10	14	30	-	2	28
ВСЬОГО	90	16	32	42	90	4	8	78

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Дослідження екологічного стану повітря	4	2
2	Дослідження стану водних об'єктів. Визначення окремих характеристик води	4	2
3	Едафічні фактори середовища та оцінка екологічного стану ґрунту	6	2
4	Вимірювання атмосферного тиску, вологості та температури повітря	6	-
5	Прилади для вимірювання параметрів парникового ефекту, опадів та аерозолів	4	2
6	Вимірювання рН. Визначення рН рідин та ґрунту	4	-
7	Дозиметрія. Будова дозиметрів та вимірювання потужності дози	4	-
РАЗОМ		32	8

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.01/101.00.1/МБ/ОК17- 2022
	Екземпляр № 1	Арк 12 / 8

6. Завдання для самостійної роботи

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

Особливості будови атмосфери. Клімат. Сучасні кліматичні зміни. Поняття довкілля. Загальна характеристика геосфер. Небезпечні метеорологічні явища, їх прогноз та попередження, причини та наслідки, методи оцінки параметрів.

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

Вимірювальні перетворювачі та прилади. Похибки вимірювання.

Тема 3. Засоби для вимірювання тиску і температури.

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.

Тема 4. Вологість та засоби для її вимірювання.

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.

Тема 5. Сучасні методи та засоби контролю стану атмосферного повітря.

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

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.01/101.00.1/МБ/ОК17- 2022
	Екземпляр № 1	Арк 12 / 9

радіоактивності опадів.

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

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.

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.

Параметри оптичного та сонячного випромінювання. Закони теплового випромінювання. Випромінювання земної поверхні.

Тема 9. Засоби та методи вимірювання іонізуючих випромінювань.

Радіоактивні забруднення. Радіоактивні відходи. Закон радіоактивного розпаду. Вимірювання іонізуючих випромінювань.

8. Індивідуальні завдання

ІНДЗ виконується у формі самостійного виконання доповідей та презентацій по темі практичної роботи. Перелік тем доповідей надається викладачем.

9. Методи навчання

Під час вивчення навчальної дисципліни використовуються наступні методи: 1) вербальні (лекція, пояснення, розповідь, бесіда, інструктаж); 2) наочні (спостереження, ілюстрація, демонстрація); 3) практичні (різні види вправ та

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.01/101.00.1/МБ/ОК17- 2022
	Екземпляр № 1	Арк 12 / 10

завдань, виконання розрахунків, практики); 4) пояснювально-ілюстративний (передбачає пред'явлення готової інформації викладачем та її засвоєння студентами; 5) дослідницький метод; 6) дискусійний метод. Значна увага, приділяється методу контролю і самоконтролю у навчанні здобувача вищої освіти (усний, письмовий, тестовий, графічний, програмований, самоконтроль і самооцінка).

10. Методи контролю

Оцінювання роботи здобувачів вищої освіти здійснюється під час поточного контролю: усне опитування; оцінювання роботи під час аудиторних занять; виконання практичних завдань; поточне тестування; захист індивідуальних завдань; та підсумкового контролю: виконання модульних контрольних робіт; залік.

11. Розподіл балів

Поточне тестування та самостійна робота									Сума
Змістовий модуль 1		Змістовий модуль 2				Змістовий модуль 3			
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	100
10	10	10	10	15	15	10	10	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

12. Рекомендована література

Основна література

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

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.01/101.00.1/МБ/ОК17- 2022
	Екземпляр № 1	Арк 12 / 11

2. Древецький В.В., Стець С. В. Спеціальні вимірювання та прилади: навч. посіб. Рівне: НУВГП, 2012. 288 с.

3. Єльнікова Т.О., Подчашинський Ю.О. Автоматизоване вимірювання геометричних параметрів та моделювання процесів розвитку фітопланктону у водоймах. Монографія. Житомир: Державний університет "Житомирська політехніка", 2019. 180 с.

4. Дорошенко В. В., Коцюба І.Г., Єльнікова Т. О. Водні ресурси та їх охорона. Навчальний посібник. Житомир: Вид. О. О. Євенок, 2017. 264 с.

5. Єльнікова Т.О., Коцюба І.Г. Дослідження сучасного стану екологічної безпеки річки Уж у межах Житомирської області. Вісник Кам'янець-Подільського національного університету ім. Івана Огієнка. 2017, № 2. С. 71-79.

6. Яцишин А. В., Попов О. О., Артемчук В. О. Методи вимірювання параметрів навколишнього природного середовища. Вісник НТУ "ХП", 2014. №40(1083). С. 130.

Допоміжна література

1. Алпатова О.М., Пацева І.Г. Біоіндикаційна оцінка стану забруднення екосистем ґрунту вздовж автомобільних доріг. Екологічні науки: науково-практичний журнал. 2022. Вип.1(40).С. 62–66.

2. Безвесільна О. М., Войцицький А. П., Єльнікова Т. О., Киричук Ю. В. Засоби та методи вимірювання параметрів навколишнього середовища: Підручник. Житомир: ЖДТУ, 2009. – 508 с.

3. Ісаєнко В.М., Лисиченко Г.В., Дудар Т.В. та ін. Моніторинг і методи вимірювання параметрів навколишнього середовища: навч. посібник. К.: Вид-во Нац. Авіа. Ун-ту «НАУдрук», 2009. 312 с.

4. Посудін Ю. І. Методи вимірювання параметрів навколишнього середовища / Посудін Ю. І. К.: Світ, 2003. – 286 с.

5. Посудін Ю. І. Практикум з методів вимірювання параметрів навколишнього середовища. К.: Вид-во НАУ, 2006. 226 с.

6. Посудін Ю. І. Біофізика і методи аналізу навколишнього середовища: Підручник. К., 2013. 354 с.

7. Руденко С. С. Загальна екологія. Практичний курс: Навчальний посібник у 2 ч. Частина 1. Урбоекосистеми. Чернівці: Книги – ХХІ, 2008. 342 с.

8. Старикович Л. С. Прилади і методи дослідження стану довкілля навч. Посібник. Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2014. 196 с.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.01/101.00.1/МБ/ОК17- 2022
	Екземпляр № 1	Арк 12 / 12

12. Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. ДП «Укрметртестстандарт» Наукового метрологічного центру Мінекономрозвитку. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.ukrcsm.kiev.ua/>

2. Левчук С. Довідник по основних методах визначення активності радіонуклідів. К., 2016. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://uiar.org.ua/Dovidnyk.pdf>

3. Метрологія. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://metrology.com.ua/>