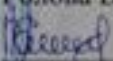


Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015		Ф-23.07- 05.01/183.00.1/Б/ ОК 26 -2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1 Арк 19 / 1

### ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою факультету  
гірничої справи,  
природокористування та  
будівництва 27 серпня 2024 р.,  
протокол № 08

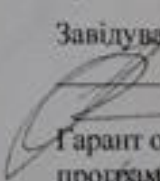


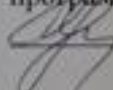
Голова Вченої ради  
 Володимир КОТЕНКО

### РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ІНЖЕНЕРНА ЕКОЛОГІЯ»

для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр»  
спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища»  
освітньо-професійна програма «Технології захисту навколишнього середовища»  
факультет гірничої справи, природокористування та будівництва  
кафедра екології та природоохоронних технологій

Схвалено на засіданні кафедри  
екології та природоохоронних  
технологій  
26 серпня 2024 р.,  
протокол № 08

Завідувач кафедри  
 Ірина ПАЦЕВА

Гарант освітньо-професійної  
програми  
 Людмила ГЕРАСИМЧУК

Розробник: к.с.-г.н., доц. кафедри екології та природоохоронних технологій Ірина  
ДАВИДОВА

Житомир  
2024 – 2025 н.р.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.07- 05.01/183.00.1/Б/ ОК 26 -2024
	<i>Випуск 1</i>	<i>Зміни 0</i>	<i>Екземпляр № 1</i>	<i>Арк 19 / 2</i>

Робоча програма навчальної дисципліни «Інженерна екологія» для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища» освітньо-професійна програма «Технології захисту навколишнього середовища» затверджена Вченою радою факультету гірничої справи, природокористування та будівництва від 27 серпня 2024 р., протокол № 08.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.07- 05.01/183.00.1/Б/ ОК 26 -2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 19 / 3

## 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 18 «Виробництво та технології»	обов'язкова	
Модулів – 1	Спеціальність 183 «Технології захисту навколишнього середовища»	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		3-й	3-й
Загальна кількість годин – 120		Семестр	
		5-й	5-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних 4 самостійної роботи – 3,5	Освітній ступінь «бакалавр»	Лекції	
		32 год.	6 год.
		Практичні	
		32 год.	8 год.
		Лабораторні	
		0 год.	0 год.
		Самостійна робота	
		_56 год.	_106 год.
Вид контролю: екзамен			

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;

для заочної форми навчання – 12 % аудиторних занять, 98 % самостійної та індивідуальної роботи.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.07- 05.01/183.00.1/Б/ ОК 26 -2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 19 / 4

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Метою вивчення навчальної дисципліни** є надання здобувачам необхідних теоретичних знань і практичних навиків об'єктивної оцінки якості навколишнього середовища за комплексом різних показників, формування знань щодо методологічної оцінки екологічної ситуації і на цій основі – прикладних інженерно-екологічних рішень з врахуванням галузевої специфіки та нових прогресивних технологій.

**Завданнями навчальної дисципліни є:**

- створення, вдосконалення, експлуатація систем очищення промислових викидів;
- моніторинг джерел впливу промислових підприємств на навколишнє середовище;
- організація природоохоронної діяльності на підприємстві.

Зміст навчальної дисципліни направлений на формування наступних **компетентностей**, визначених стандартом вищої освіти зі спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища» та освітньо-професійною програмою «Технології захисту навколишнього середовища»:

**K15.** Здатність до проектування систем і технологій захисту навколишнього середовища та забезпечення його функціонування.

**K18.** Здатність оцінювати вплив промислових об'єктів та інших об'єктів господарської діяльності на довкілля.

Отримані знання з навчальної дисципліни стануть складовими наступних **програмних результатів** навчання за спеціальністю 183 «Технології захисту навколишнього середовища»:

**ПР05.** Вміти розробляти проекти з природоохоронної діяльності та управляти комплексними діями щодо їх реалізації.

**ПР06.** Обґрунтовувати та застосовувати природні та штучні системи і процеси в основі природозахисних технологій відповідно екологічного імперативу та концепції сталого розвитку.

**ПР08.** Вміти продемонструвати навички вибору, планування, проектування та обчислення параметрів роботи окремих видів обладнання, техніки і технологій захисту навколишнього середовища, використовуючи знання фізико-хімічних властивостей поллютантів, параметрів технологічних процесів та нормативних показників стану довкілля.

Під час вивчення навчальної дисципліни здобувачі вищої освіти зможуть отримати додатково наступні Soft skills:

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.07- 05.01/183.00.1/Б/ ОК 26 -2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 19 / 5

- *комунікативні навички*: письмове, вербальне й невербальне спілкування; уміння грамотно спілкуватися по e-mail; вести дискусію і відстоювати свою позицію; навички працювати в команді;
- *уміння виступати привселюдно*: навички, необхідні для виступів на публіці; навички проведення презентації;
- *керування часом*: уміння справлятися із завданнями вчасно;
- *гнучкість і адаптивність*: гнучкість, адаптивність і здатність змінюватися; уміння аналізувати ситуацію, орієнтування на вирішення проблеми;
- *лідерські якості*: уміння спокійно працювати в напруженому середовищі; уміння ухвалювати рішення; уміння ставити мету, планувати діяльність;
- *особисті якості*: креативне й критичне мислення; етичність, чесність, терпіння, повага до оточуючих.

### 3. Програма навчальної дисципліни

#### МОДУЛЬ 1

##### Змістовий модуль 1. Інженерна екологія

##### **Тема 1. Предмет інженерної екології (К15, ПР05, ПР06, ПР08)**

Предмет та завдання інженерної екології. Принцип «виробництво-споживання». Негативні наслідки росту виробництва. Основні періоди впливу людини на довкілля.

##### **Тема 2. Гірничодобувна промисловість (К18, ПР05, ПР06, ПР08)**

Забруднення атмосферного повітря при розробці родовищ. Основні причини забруднення атмосферного повітря. Рудничне повітря. Забруднення води в процесі розробки родовищ. Порушення земної поверхні. Шум а вібрація при розробці родовищ корисних копалин.

##### **Тема 3. Каменеобробна промисловість (К18, ПР05, ПР06, ПР08)**

Забруднення атмосфери і виробничі стічні води. Забруднення ґрунтів відходами каменеобробних підприємств. Енергетичне забруднення. Очистка викидів в атмосферу. Очистка виробничих вод. Утилізація твердих відходів. Боротьба із шумом та вібрацією.

##### **Тема 4: Нафтодобувна промисловість (К18, ПР05, ПР06, ПР08)**

Видобування нафти та газу. Джерела забруднення навколишнього середовища. Викиди від основних технологічних процесів. Захист атмосфери. Січні води, що утворюються при бурінні, видобуванні, транспортуванні та зберіганні нафти і газу. Методи очистки стічних вод. Забруднення ґрунтів нафтою.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.07- 05.01/183.00.1/Б/ ОК 26 -2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 19 / 6

### **Тема 5. Нафтопереробна промисловість (К18, ПР05, ПР06, ПР08)**

Основні джерела утворення стічних вод. Заходи з захисту водних об'єктів. Очистка стічних вод. Викиди в атмосферне повітря. Заходи по охороні атмосферного повітря. Знешкодження і переробка шламу.

### **Тема 6. Чорна металургія (К18, ПР05, ПР06, ПР08)**

Джерела забруднення атмосферного повітря. Очистка газових викидів. Характеристика стічних вод і їх очистка. Відходи металургійного виробництва.

### **Тема 7. Кольорова металургія (К18, ПР05, ПР06, ПР08)**

Джерела забруднення атмосферного повітря. Очистка газових викидів. Характеристика стічних вод і їх очистка. Відходи металургійного виробництва.

### **Тема 8. Машинобудування (К18, ПР05, ПР06, ПР08)**

Забруднення атмосфери і виробничі стічні води. Забруднення ґрунтів відходами машинобудівних підприємств. Енергетичне забруднення. Очистка викидів в атмосферу. Очистка виробничих вод. Утилізація твердих відходів. Боротьба із шумом та вібрацією.

## **Змістовий модуль 2. Екологія енергетики**

### **Тема 1. Теплові електростанції (К15, К18, ПР05, ПР06, ПР08)**

Принцип роботи ТЕС. Циркуляція води. Отримання і розподіл енергії на ТЕС. ТЕЦ і КЕС. Екологічний вплив ТЕС. Забруднення атмосфери. Забруднення гідросфери. Техніка і методи очистки викидів ТЕС.

### **Тема 2. Гідроелектростанції (К15, К18, ПР05, ПР06, ПР08)**

Принцип роботи ГЕС. Насосна акумуляція вод. Малі і низьконапірні ГЕС. Екологічні наслідки експлуатації ГЕС.

### **Тема 3. Атомна енергія (К15, К18, ПР05, ПР06, ПР08)**

Ядерний розпад. Атомні електростанції. Будівництво АЕС. Радіоактивність. Відходи АЕС. Можливість аварій. Основні принципи безпеки роботи АЕС.

### **Тема 4. Сонячна енергія (К15, К18, ПР05, ПР06, ПР08)**

Опалення і гаряче водозабезпечення. Перетворення сонячної енергії в електричну. Баштові і модульні електричні станції. Сонячні ставки. Фотоелектричні перетворювачі.

### **Тема 5. Гідроенергія (К15, К18, ПР05, ПР06, ПР08)**

Енергія приливів. Екологія експлуатації приливних електростанцій. Енергія хвиль. Осмотичні електричні станції.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.07- 05.01/183.00.1/Б/ ОК 26 -2024
	<i>Випуск 1</i>	<i>Зміни 0</i>	<i>Екземпляр № 1</i>	<i>Арк 19 / 7</i>

### **Тема 6. Екологія вітру (К15, К18, ПР05, ПР06, ПР08)**

Причини виникнення вітру. Енергетичний потенціал. Використання вітру людиною. Перетворення енергії вітру. Конструкції вітроустановок. Екологічні аспекти вітроенергетики.

### **Тема 7. Енергія надр Землі (К15, К18, ПР05, ПР06, ПР08)**

Теплова енергія Землі. Принцип дії геотермальних установок. Екологічні наслідки.

### **Тема 8. Біоенергетика (К15, К18, ПР05, ПР06, ПР08)**

Тверді біологічні ресурси. Пелети. Енергетичні ліси. Біопаливо. Рапс. Спирт. Перспективи біоенергетики в Україні.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.07- 05.01/183.00.1/Б/ ОК 26 -2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 19 / 8

#### 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
<b>МОДУЛЬ 1</b>								
<b>Змістовий модуль 1. Інженерна екологія</b>								
Тема 1. Предмет інженерної екології	8	2	2	4	8	2	-	6
Тема 2. Гірничодобувна промисловість	8	2	2	4	8	2	-	6
Тема 3. Каменеобробна промисловість	8	2	2	4	8	-	2	6
Тема 4: Нафтодобувна промисловість	8	2	2	4	8	-	2	6
Тема 5. Нафтопереробна промисловість	8	2	2	4	8	-	-	8
Тема 6. Чорна металургія	8	2	2	4	8	-	-	8
Тема 7. Кольорова металургія	8	2	2	4	8	-	-	8
Тема 8. Машинобудування	7	2	1	4	8	-	-	8
Модульний контроль 1	1		1	-	-	-	-	-
<i>Разом за змістовий модуль 1</i>	64	16	16	32	64	4	4	56
<b>Змістовий модуль 2. Екологія енергетики</b>								
Тема 1. Теплові електростанції	7	2	2	3	7	2	-	5
Тема 2. Гідроелектросанції	7	2	2	3	7	-	2	5
Тема 3. Атомна енергія	7	2	2	3	7	-	2	5
Тема 4. Сонячна енергія	7	2	2	3	7	-	-	7
Тема 5. Гідроенергія	7	2	2	3	7	-	-	7
Тема 6. Екологія віру	7	2	2	3	7	-	-	7
Тема 7. Енергія надр Землі	7	2	2	3	7	-	-	7
Тема 8. Біоенергетика	6	2	1	3	7	-	-	7
Модульний контроль 2	1		1	-	-	-	-	-
<i>Разом за змістовий модуль 2</i>	56	16	16	24	56	2	4	50
<b>ВСЬОГО</b>	120	32	32	56	120	6	8	106



Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.07- 05.01/183.00.1/Б/ ОК 26 -2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 19 / 9

## 5. Теми практичних (лабораторних) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
<b>МОДУЛЬ 1</b>			
<b>Змістовий модуль 1. Інженерна екологія</b>			
1	Біотехнології	2	-
2	Основні напрямки безвідходного та маловідходного виробництва	2	2
3	Види екологічних ситуацій	2	-
4	Методи оцінювання економічного збитку від забруднення навколишнього природного середовища та екологічної ціни продукції	2	-
5	Екологічна сертифікація	2	-
6	Нормування забруднень	2	2
7	Проблеми водозабезпечення сільського населення України	2	-
8	Біологічна очистка господарсько-побутових та промислових стічних вод та обробка органічних осадів стічних вод	1	-
	Модульний контроль 1	1	-
<b>Змістовий модуль 2. Основні види вимірювань</b>			
9	Паливно-енергетичний комплекс України	2	-
10	Енергетична стратегія України	2	2
11	Енергозберігаючі технології	2	2
12	Проблеми знешкодження відходів атомної енергетики в Україні	2	-
13	Об'єкти малої енергетики	2	-
14	Екологічні проблеми альтернативної енергетики	2	-
15	Розрахунок тепловтрат будівлі	2	-
16	Розрахунок потреб на забезпечення теплом, вентиляцією та гарячим водопостачанням	1	-
	Модульний контроль 2	1	-
<b>РАЗОМ</b>		<b>16</b>	<b>8</b>

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.07- 05.01/183.00.1/Б/ ОК 26 -2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 19 / 10

## 6. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
<b>МОДУЛЬ 1</b>			
<b>Змістовий модуль 1. Інженерна екологія</b>			
1	Основні екологічні проблеми та причини їхнього виникнення	4	6
2	Перспективи розвитку гірничої галузі в регіоні	4	6
3	Проблеми утилізації пульпи	4	6
4	Наслідки надходження нафтопродуктів до водних екосистем	4	6
5	Способи утилізації нафтового шламу	4	8
6	Можливості вторинної переробки відходів металу	4	8
7	Забезпеченість України рудами кольорових металів	4	8
8	Джерела шуму на промислових підприємствах	4	8
<b>Змістовий модуль 2. Основні види вимірювань</b>			
9	Концепція стійкого розвитку	3	5
10	Водні ресурси України	3	5
11	Утилізація відходів ядерної енергетики	3	5
12	Використання сонячної енергетики у приватних домогосподарствах	3	7
13	Малі ГЕС	3	7
14	Захист довкілля від електромагнітних полів	3	7
15	Процеси, що відбуваються у надрах Землі.	3	7
16	Виробництво біодизелю	3	7
<b>РАЗОМ</b>		<b>56</b>	<b>106</b>

## 7. Індивідуальні самостійні завдання

Індивідуальне завдання передбачає підготовку матеріалу та презентаційний захист згідно переліку тем самостійної роботи студентів.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.07- 05.01/183.00.1/Б/ ОК 26 -2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 19 / 11

## 8. Методи навчання

Під час викладання навчальної дисципліни використовуються методи навчання, що сприяють досягненню відповідних програмних результатів.

Результат навчання	Методи навчання
<i>ПРО5. Вміти розробляти проекти з природоохоронної діяльності та управляти комплексними діями щодо їх реалізації.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Вербальні методи (лекція, пояснення)</li> <li>– Наочні методи (спостереження, демонстрація, ілюстрація)</li> <li>– Практичні методи (проведення дослідів, експериментів, виконання різних видів вправ, практичних завдань, кейсів)</li> <li>– Ситуаційний метод</li> <li>– Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, вирішення задач, проведення розрахунків, написання есе, підготовка доповідей, написання наукових статей)</li> </ul>
<i>ПРО6. Обґрунтовувати та застосовувати природні та штучні системи і процеси в основі природозахисних технологій відповідно екологічного імперативу та концепції сталого розвитку.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Вербальні методи (лекція, пояснення)</li> <li>– Наочні методи (спостереження, демонстрація, ілюстрація)</li> <li>– Практичні методи (проведення дослідів, експериментів, виконання різних видів вправ, практичних завдань, кейсів)</li> <li>– Ситуаційний метод</li> <li>– Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, вирішення задач, проведення розрахунків, написання есе, підготовка доповідей, написання наукових статей)</li> </ul>
<i>ПРО8. Вміти продемонструвати навички вибору, планування, проектування та обчислення параметрів роботи окремих видів обладнання, техніки і технологій захисту навколишнього середовища, використовуючи знання фізико-хімічних властивостей полутантів, параметрів технологічних процесів та нормативних показників стану довкілля.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Вербальні методи (лекція, пояснення)</li> <li>– Наочні методи (спостереження, демонстрація, ілюстрація)</li> <li>– Практичні методи (проведення дослідів, експериментів, виконання різних видів вправ, практичних завдань, кейсів)</li> <li>– Ситуаційний метод</li> <li>– Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, вирішення задач, проведення розрахунків, написання есе, підготовка доповідей, написання наукових статей)</li> </ul>

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.07- 05.01/183.00.1/Б/ ОК 26 -2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 19 / 12

## 9. Методи контролю

Перевірка досягнення програмних результатів навчання здійснюється з використанням наступних методів.

Результат навчання	Методи контролю
<i>ПР05. Вміти розробляти проекти з природоохоронної діяльності та управляти комплексними діями щодо їх реалізації.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання</li> <li>– Перевірка виконання домашніх завдань, практичних завдань, вправ, кейсів</li> <li>– Перевірка виконання та захист лабораторних робіт</li> <li>– Самооцінювання та взаємооцінювання</li> <li>– Перевірка виконання завдань модульного контролю</li> <li>– Екзамен</li> </ul>
<i>ПР06. Обґрунтовувати та застосовувати природні та штучні системи і процеси в основі природозахисних технологій відповідно екологічного імперативу та концепції сталого розвитку.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання</li> <li>– Перевірка виконання домашніх завдань, практичних завдань, вправ, кейсів</li> <li>– Перевірка виконання та захист лабораторних робіт</li> <li>– Самооцінювання та взаємооцінювання</li> <li>– Перевірка виконання завдань модульного контролю</li> <li>– Екзамен</li> </ul>
<i>ПР08. Вміти продемонструвати навички вибору, планування, проектування та обчислення параметрів роботи окремих видів обладнання, техніки і технологій захисту навколишнього середовища, використовуючи знання фізико-хімічних властивостей політантів, параметрів технологічних процесів та нормативних показників стану довкілля.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання</li> <li>– Перевірка виконання домашніх завдань, практичних завдань, вправ, кейсів</li> <li>– Перевірка виконання та захист лабораторних робіт</li> <li>– Самооцінювання та взаємооцінювання</li> <li>– Перевірка виконання завдань модульного контролю</li> <li>– Екзамен</li> </ul>

## 10. Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти

Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни здійснюється відповідно до Положення про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у Державному університеті «Житомирська політехніка» та розподілу балів, що наведений нижче.

Система оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни включає:

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.07- 05.01/183.00.1/Б/ ОК 26 -2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 19 / 13

– поточний, модульний та підсумковий контроль – для здобувачів денної форми навчання;

– поточний та підсумковий контроль – для здобувачів заочної форми навчання.

Поточний контроль проводиться для оцінювання рівня засвоєння знань, формування умінь і навичок здобувачів вищої освіти впродовж вивчення ними матеріалу модуля (змістових модулів) навчальної дисципліни. Поточний контроль здійснюється під час проведення навчальних занять.

Модульний контроль проводиться з метою оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти за модуль (змістові модулі) навчальної дисципліни. Модульний контроль проводиться під час навчального заняття після завершення вивчення матеріалу модуля (змістових модулів) навчальної дисципліни. Модульний контроль здійснюється у формі онлайн-тестування.

Підсумковий контроль проводиться для підсумкового оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни. Підсумковий контроль здійснюється після завершення вивчення навчальної дисципліни. Підсумковий контроль проводиться у формі екзамену. Процедура складання екзамену визначена у Положенні про організацію освітнього процесу у Державному університеті «Житомирська політехніка».

### Розподіл балів з навчальної дисципліни

Види робіт здобувача вищої освіти	Кількість балів за семестр
<b>Для здобувача денної форми навчання</b>	
Виконання завдань поточного контролю	60
Виконання завдань модульного або підсумкового контролю	40
<b>Підсумкова семестрова оцінка</b>	<b>100</b>
<b>Для здобувача заочної форми навчання</b>	
Виконання завдань поточного контролю	60
Виконання завдань підсумкового контролю	40
<b>Підсумкова семестрова оцінка</b>	<b>100</b>

### Розподіл балів за виконання завдань поточного контролю

Види робіт здобувача вищої освіти	Кількість балів за семестр	
	денна форма	заочна форма
Виконання завдань під час навчальних занять <sup>1</sup>	54	54
Виконання та захист індивідуальних самостійних завдань <sup>2</sup>	6	6
Виконання науково-дослідної роботи та інших видів робіт (додаткові – заохочувальні бали) <sup>3</sup> : 1. Участь у студентських предметних олімпіадах, Всеукраїнському конкурсі студентських наукових робіт,	10	10

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.07- 05.01/183.00.1/Б/ ОК 26 -2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 19 / 14

Види робіт здобувача вищої освіти	Кількість балів за семестр	
	денна форма	заочна форма
грантах, науково-дослідних проектах 2. Підготовка наукових статей, тез доповідей наукових конференцій 3. Інші види робіт (наводиться перелік інших видів робіт)		
<b>Разом за виконання завдань поточного контролю</b>	<b>60</b>	<b>60</b>

<sup>1</sup> Кількість балів за виконання завдань під час навчальних занять визначає викладач у межах встановленого ліміту балів за поточний контроль та з урахуванням вагового коефіцієнту для даного виду робіт у діапазоні 0,6-1,0. Значення вагового коефіцієнта 1,0 може бути застосовано до навчальних дисциплін, у структурі яких передбачені лабораторні роботи. Наприклад, якщо викладач застосовує для виконання завдань під час навчальних занять ваговий коефіцієнт 0,8, то за навчальний семестр здобувач вищої освіти має можливість набрати  $0,8 \times 60 = 48$  балів за даний вид робіт.

<sup>2</sup> Кількість балів за виконання та захист індивідуальних самостійних завдань визначає викладач у межах встановленого ліміту балів за поточний контроль та з урахуванням вагового коефіцієнту для даного виду робіт у діапазоні 0,0-0,4. Значення вагового коефіцієнта 0,0 може бути застосовано до навчальних дисциплін, у структурі яких передбачені лабораторні роботи. Наприклад, якщо викладач застосовує для виконання та захисту індивідуальних самостійних завдань ваговий коефіцієнт 0,2, то за навчальний семестр здобувач вищої освіти має можливість набрати  $0,2 \times 60 = 12$  балів за даний вид робіт. При цьому зарахування балів за виконання та захист індивідуального самостійного завдання здійснюється за умови, що здобувач вищої освіти набрав не менше 50% від максимальної кількості балів, які передбачені для даного виду роботи.

<sup>3</sup> Перелік видів робіт, за виконання яких здобувач вищої освіти може набрати додаткові (заохочувальні) бали з навчальної дисципліни, а також кількість додаткових (заохочувальних) балів у межах встановленого ліміту (до 20 балів) визначається на засіданні кафедри, на якій працює викладач.

### Розподіл балів за виконання завдань під час навчальних занять

Види робіт здобувача вищої освіти <sup>1</sup>	Кількість балів за семестр	
	денна форма	заочна форма
Відповіді (виступи) на заняттях	6	6
Участь у дискусії	-	-
Виконання тестових завдань	-	-
Виконання та захист практичних завдань, вправ, кейсів	42	42
Виконання та захист лабораторних робіт	-	-
<b>Разом за виконання завдань під час навчальних занять</b>	<b>54</b>	<b>54</b>

<sup>1</sup> Перелік видів робіт здобувача вищої освіти, а також кількість балів за виконання кожного окремо виду робіт протягом навчального семестру у межах встановленого ліміту балів за виконання завдань під час навчальних занять визначає викладач.

З метою застосування цілих чисел для оцінювання результатів роботи здобувачів під час навчальних занять може використовуватися 100-бальна шкала оцінювання щодо кожного окремо виду робіт. Розрахунок загальної кількості балів, які здобувач може набрати за результатами роботи під час навчальних занять протягом семестру, проводиться за формулою:

$$P_{\text{НЗ}} = \sum(P_i \times BK_i) \times K_{\text{НЗ}}, \quad (1)$$

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.07- 05.01/183.00.1/Б/ ОК 26 -2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 19 / 15

де  $P_{\text{НЗ}}$  – загальна кількість балів, набраних здобувачем за виконання завдань під час навчальних занять за семестр;

$P_i$  – кількість набраних здобувачем балів за семестр за виконання  $i$ -го виду робіт під час навчальних занять (за 100-бальною шкалою);

$ВК_i$  – ваговий коефіцієнт за виконання  $i$ -го виду робіт під час навчальних занять. Значення вагових коефіцієнтів розраховуються шляхом ділення кількості балів, яка передбачена за виконання окремого виду робіт під час навчальних занять, на сумарну кількість балів за виконання усіх видів робіт під час навчальних занять за семестр;

$K_{\text{НЗ}}$  – коригувальний коефіцієнт, який визначається шляхом ділення кількості балів, що передбачена за виконання завдань під час навчальних занять за семестр, на 100 балів.

### Розподіл балів за виконання завдань модульного контролю

Види робіт здобувача вищої освіти денної форми навчання	Кількість балів за семестр
Виконання завдань модульного контролю 1	20
Виконання завдань модульного контролю 2	20
<b>Разом за виконання завдань модульного контролю</b>	<b>40</b>

Кількість модульних контрольних заходів протягом семестру, а також розподіл балів за модульними контрольними заходами визначає викладач у межах встановленого ліміту балів за модульний контроль. Зарахування балів за виконання завдань модульного контролю здійснюється за умови, що здобувач вищої освіти набрав не менше 60% від максимальної кількості балів, які передбачені для даного виду контролю.

Якщо здобувач вищої освіти денної форми навчання виконав завдання модульного контролю і з урахуванням отриманих балів за поточний контроль набрав у сумі 60 балів або більше, він може погодити дану оцінку в електронному кабінеті і вона стане семестровою оцінкою за вивчення навчальної дисципліни.

Якщо здобувач вищої освіти денної форми навчання під час вивчення навчальної дисципліни набрав 60 балів або більше і бажає покращити свій результат успішності, він проходить процедуру підсумкового контролю у формі екзамену. Набрані бали за виконання завдань підсумкового контролю, а також бали за поточний контроль сумуються і формується семестрова оцінка з навчальної дисципліни. Бали, які здобувач вищої освіти набрав за виконання завдань модульного контролю, при цьому не враховуються під час розрахунку семестрової оцінки з навчальної дисципліни.

У здобувача вищої освіти заочної форми навчання семестрова оцінка за вивчення навчальної дисципліни формується як сума кількості балів за поточний

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.07- 05.01/183.00.1/Б/ ОК 26 -2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 19 / 16

контроль і кількості балів за підсумковий контроль.

Здобувач вищої освіти допускається до процедури підсумкового контролю у формі екзамену, якщо за виконання завдань поточного контролю набрав 20 балів або більше.

Якщо здобувач вищої освіти за результатами поточного контролю набрав 15–19 балів, він отримує право за власною заявою опанувати окремі теми (змістові модулі) навчальної дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми<sup>1</sup>. Вивчення окремих складових навчальної дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми, здійснюється у вільний від занять здобувача вищої освіти час.

Якщо здобувач вищої освіти за результатами поточного контролю набрав від 0 до 14 балів (включно), він вважається таким, що не виконав вимоги робочої програми навчальної дисципліни та має академічну заборгованість. Здобувач вищої освіти отримує право за власною заявою опанувати навчальну дисципліну у наступному семестрі понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми<sup>1</sup>.

Процедура надання додаткових освітніх послуг здобувачу вищої освіти з метою вивчення навчального матеріалу дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми, визначена у Положенні про надання додаткових освітніх послуг здобувачам вищої освіти в Державному університеті «Житомирська політехніка».

### **Визнання результатів навчання, набутих у неформальній та/або інформальній освіті**

Визнання результатів навчання, набутих у неформальній та/або інформальній освіті в рамках окремих тем навчальної дисципліни, здійснюється викладачем за зверненням здобувача вищої освіти та представленням документів, які підтверджують результати навчання (сертифікати, свідоцтва, скріншоти тощо). Рішення про визнання та оцінка за відповідну частину освітнього компонента приймається викладачем за результатами співбесіди зі здобувачем вищої освіти.

Визнання результатів навчання, набутих у неформальній та/або інформальній освіті в рамках цілого освітнього компонента, здійснюється за процедурою, яка визначена у Положенні про організацію освітнього процесу у Державному університеті «Житомирська політехніка».

<sup>1</sup> Положення щодо вивчення навчального матеріалу дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми, не поширюється на останній семестр навчання на всіх рівнях вищої освіти.



Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.07- 05.01/183.00.1/Б/ ОК 26 -2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 19 / 17

## Шкала оцінювання

Шкала ЄКТС	Національна шкала	100-бальна шкала
A	Відмінно	90-100
B	Добре	82-89
C		74-81
D	Задовільно	64-73
E		60-63
FX	Незадовільно	35-59
F		0-34

## 11. Глосарій<sup>1</sup>

№ з/п	Термін державною мовою	Відповідник англійською мовою
1	Інженерна екологія	Environmental engineering
2	Екологічний моніторинг	Environmental monitoring
3	Забруднення навколишнього середовища	Environmental pollution
4	Екологічна безпека	Environmental safety
5	Технології очищення	Purification technologies
6	Управління відходами	Waste management
7	Відновлювані ресурси	Renewable resources
8	Оцінка впливу на довкілля	Environmental impact assessment
9	Сталий розвиток	Sustainable development
10	Енергоефективність	Energy efficiency
11	Гірничодобувна промисловість	Mining industry
12	Корисні копалини	Mineral resources
13	Екологічні ризики	Environmental risks
14	Каменеобробка	Stone processing
15	Відходи каменеобробки	Stone waste
16	Сведловина	Well
17	Нафтове родовище	Oil field
18	Екологічні наслідки	Environmental consequences
19	Нафтопереробка	Oil refining
20	Чорна металургія	Ferrous metallurgy

<sup>1</sup> Кількість термінів з навчальної дисципліни становить 20-25. Якщо навчальна дисципліна викладається протягом більше як одного семестру, кількість термінів відповідно збільшується.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.07- 05.01/183.00.1/Б/ ОК 26 -2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 19 / 18

## 12. Рекомендована література

### Основна література

1. Інженерна екологія : підручник / В. М. Ісаєнко, К. О. Бабікова, Ю. М. Саталкін, М. С. Романов ; за заг. ред. д-ра біол. наук, проф. В. М. Ісаєнка. — 2-е вид., актуалізоване на принципах сприяння сталому інноваційному розвитку та засадах синергетичного і компетентнісного підходів. — Київ : НАУ, 2019. — 452 с.
2. Інженерна екологія. Навчальний посібник для студентів технічних спеціальностей/ Жигуц Ю.Ю., Лазар В.Ф. Видання 2-е, випр. і доп. - К.: Кондор-Видавництво, 2012. - 170 с.
3. Жигуц Ю.Ю., Цигика В.В. Інженерна екологія (для студентів технічних спеціальностей). Видання 3-е, випр. і доп. – Ужгород: ПП «Інватор», 2020. – 204 с.
4. Войцицький А.П., Дубровський В.П., Боголюбов В.М. Техноекологія; за ред. В. М. Боголюбова. -К. : Аграрна освіта, 2009. – 533 с.
5. Зеркалов Д.В. Енергозбереження в Україні. У двох томах. Нормативно-правова основа. Енциклопедичний довідник. – К.: Основа, 2006. – 684 с.
6. Клименко М.О., Залеський І.І. Техноекологія. Підручник. – 2017. – 348 с.
7. Давидова І.В. Методичні вказівки до вивчення дисципліни «Інженерна екологія» спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища». – Житомир: РВВ ЖДТУ, 2019. – 20 с.
8. Нікітченко О. Ю. Конспект лекцій з дисципліни “Промислова екологія” (для студентів 3 курсу денної форми навчання за напрямом підготовки 6.170202 “Охорона праці”) / О. Ю. Нікітченко; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х.: ХНАМГ, 2013. – 164 с.
9. Основи інженерії та технології сталого розвитку: [Електронний ресурс]: конспект лекцій для студентів другого (магістерського) рівня підготовки усіх спеціальностей / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: Б.М. Комариста, В.І. Бендюг. – Електронні текстові дані (1 файл: 5,68 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 267 с.
10. Посилкіна О.В., Онищенко Я.Г. Промислова екологія: навч. посіб. для здобувачів вищої освіти, що навчаються за освітньою професійною програмою «Технологія фармацевтичних препаратів» – Х.: Вид-во НФаУ, 2019. – 162 с.
11. Промислова екологія: навчальний посібник / С.О. Апостолюк, В.С. Джигирей, І.А. Соколовський та ін. — 2-ге вид., виправл. і доповн. — К. : Знання, 2012. — 430 с. — (Вища освіта ХХІ століття).
12. Сухарев С.М., Чундак С.Ю., Сухарева О.Ю. Техноекологія та охорона навколишнього середовища: Навч. посібник. - Л.: Новий Світ - 2000, 2004. – 256 с.
13. Екологія та автомобільний транспорт. Навчальний посібник. – Київ, 2006. – 360 с.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.07- 05.01/183.00.1/Б/ ОК 26 -2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 19 / 19

## Допоміжна література

1. Апостолук С.О., Мацюк Р.І., Сторожук В.М., Сомар Г.В., Миць В.І. Охорона навколишнього середовища в лісопромисловому комплексі: Навчальний посібник. – Львів: Афіша, 2001. – 200 с.
2. Бондар О.І., Сухіна О.М., Улицький О.А. Гірнична й екологічна ренти у сфері надрокористування. Монографія. – 2018. – 362 с.
3. Войтович О.П., Лико Д.В. Основи промислового і сільськогосподарського виробництва підручник. – 2017. – 388 с.
4. Джигирей В.С. та ін. Основи екології та охорона навколишнього природного середовища. Навчальний посібник. - Львів: Афіша, 2004. – 272 с.
5. Кизима Р.А. та ін. Екологія в будівництві: посібник / За ред. Кизими Р.А. – Рівне: НУВГП, 2005. – 220 с.
6. Еколого-економічні проблеми довкілля Житомирщини [Кол. Моногр.]. / В.І. Карпов, С.І. Сіренький та ін. – Житомир, 2001.
7. Лико С.М. Екологічний контроль в агропромисловому комплексі Навчально-методичний посібник. – 2016. – 304 с.
8. Порєв В.А., Дашковський О.А., Миндюк Я.Л., Приміський В.П. Аналітичні екологічні прилади та системи. – Вінниця: УНІВЕРСУМ, 2009. – 336 с.
9. Посудін Ю.І. Методи вимірювання параметрів навколишнього середовища. – К.: Світ, 2003. – 288 с.
10. Желібо Є.П., Заверуха Н.М., Зацарний В.В. Безпека життєдіяльності. – К.: «Каравелла», 2002. – 327 с.

\*Індекс структурного підрозділу відповідно до наказу ректора «Про затвердження організаційної структури Державного університету «Житомирська політехніка» (наприклад, 22.06).

\*\* Індекс освітньої програми відповідно до наказу ректора «Про індексацію освітніх програм Державного університету «Житомирська політехніка» (наприклад, 122.00.1/Б).

\*\*\* Шифр освітньої компоненти в освітній програмі (наприклад, ОК1).

\*\*\*\* Номер випуску робочої програми навчальної дисципліни (наприклад, 1, 2, 3...).

\*\*\*\*\* Календарний рік, в якому викладається навчальна дисципліна (наприклад, 2024). Якщо навчальна дисципліна викладається протягом декількох років, то зазначається перший рік.