

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф23.07- 05.01/183.00.1/М/ОК12 2023
	Екземляр № 1	Арк 13 / 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 ОК12 «ПРИРОДООХОРОННІ ТЕХНОЛОГІЇ»

для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «магістр» 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 2023 р., протокол №8
протокол № _____

Завідувач кафедри
Ірина ПАЦЕВА

Гарант освітньо-професійної
програми
Ірина ДАВИДОВА

Розробник: д.т.н., професор кафедри екології та природоохоронних технологій
ЛУНЬОВА Оксана
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- 05.01/183.00.1/М/ОК12 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 18 «Виробництво та технології»	нормативна	
Модулів – 1	Спеціальність 183 «Технології захисту навколишнього середовища»	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 3		1	1
Загальна кількість годин – 120		Семестр	
		1	1
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних - 3, самостійної роботи – 4,5	Освітній ступінь «магістр»	Лекції	
		16 год.	6 год.
		Практичні	
		32 год.	8 год.
		Лабораторні	
		0 год.	0 год.
		Самостійна робота	
72 год.	106 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 – 40,0 % аудиторних занять, 60,0 % самостійної та індивідуальної роботи;

для заочної форми навчання – 12,0 % аудиторних занять, 88,0 % самостійної та індивідуальної роботи.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

В сучасному світі все більше приділяється уваги вирішенню екологічних проблем, які можуть бути спричинені як самою природою, так і діяльністю людини, причому останній чинник проявляється все відчутніше. Проблеми забруднення навколишнього середовища та природних ресурсів та нераціонального природокористування – одні із найбільш нагальних і гострих проблем сучасності та вимагають участі усіх держав як на національному, так і на транснаціональному рівнях. Під природоохоронними технологіями захисту навколишнього природного середовища розуміють комплекс технологічних,

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф23.07- 05.01/183.00.1/М/ОК12 2023
	Екземпляр № 1	Арк 13 / 3

технічних і організаційних заходів, направлених на зниження чи повне виключення антропогенного забруднення біосфери.

Метою дисципліни є формування у спеціалістів-екологів основ інженерно-технічних знань і практичних навичок по методам та технологіям захисту навколишнього середовища від антропогенних навантажень, навчити розвивати та шукати нові природоохоронні технології, що забезпечують високі екологічні показники і захист природного середовища.

Завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- ознайомлення здобувачів вищої освіти з основними природоохоронними технологіями навколишнього середовища, загальними положеннями національних та закордонних нормативно-правових актів з питань охоронного законодавства, сучасного екологічного стану території України та світу й причинами сьогоденної екологічної кризи;

- набуття майбутніми фахівцями чітких знань і вмінь щодо особливостей захисту окремих складових довкілля, в тому числі й за умов виникнення надзвичайних ситуацій різного характеру;

- формування у здобувачів вищої освіти необхідного рівня знань та умінь з питань захисту та охорони довкілля;

- формування у здобувачів вищої освіти еколого-орієнтованого світогляду в процесі професійної діяльності, що базується на пріоритетах захисту довкілля та дбайливого ставлення до навколишнього середовища;

- вивчення теоретичних основ методів та технологій захисту довкілля;

- ознайомлення з основними підходами до очищення поверхневих та підземних вод, ґрунтів та атмосферного повітря;

- формування у здобувачів вищої освіти теоретичних знань, навичок та практичних вмінь для розгляду конкретних ситуацій і вирішення практичних завдань;

- набуття здобувачами вищої освіти знань, умінь і компетентностей ефективного вирішення завдань професійної діяльності з обов'язковим урахуванням вимог безпеки та гендерних особливостей.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен **знати:**

- сучасні природоохоронні технологічні процеси та обладнання, що використовуються для захисту всіх складових біосфери від забруднень як матеріальних (газових, рідких, твердих) так і енергетичних;

- технології виробництва, що забезпечують високі екологічні показники;

- наявні енергетичні ресурси у світі та прогнози щодо майбутнього енергетики світу;

- технології поновлюваних і нетрадиційних джерел енергії і перспективи їх застосування, зокрема в Україні.

Вміти:

- розраховувати та проектувати пристрої та системи для очищення газових та рідких викидів від забруднювачів;

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф23.07- 05.01/183.00.1/М/ОК12 2023
	Екземпляр № 1	Арк 13 / 4

- розраховувати та вибирати засоби очищення стічних вод;
- вибирати методи проведення рекультивації техногенно порушених земель.

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

ЗК05. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

ЗК07. Здійснення безпечної діяльності.

СК01. Здатність контролювати й оцінювати екологічні ризики впливу техногенних об'єктів і господарської діяльності на довкілля.

СК03. Здатність планувати, проектувати та контролювати параметри роботи окремих видів обладнання, техніки і технологій захисту навколишнього середовища.

СК05. Здатність впроваджувати і використовувати відновлювальні джерела енергії, ресурсо- та енергозберігаючі технології.

СК06. Здатність контролювати й оцінювати ефективність природоохоронних заходів та застосовуваних технологій.

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

ПР01. Аналізувати складні системи, розуміти їх взаємозв'язки та організаційну структуру.

ПР10. Оцінювати вплив промислових об'єктів на навколишнє середовище, наслідки інженерної діяльності на довкілля і пов'язану з цим відповідальність за прийняті рішення, планувати і проводити прикладні дослідження з проблем впливу промислових об'єктів на навколишнє середовище.

ПР12. Впроваджувати і використовувати відновлювальні джерела енергії та ресурсо- та енергозберігаючі технології у виробничій та соціальній сферах.

ПР14. Проектувати системи і технології захисту навколишнього середовища.

ПР16. Розробляти моделі засобів захисту довкілля з використанням інноваційних технологій.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Природоохоронні технології захисту атмосферного повітря та від енергетичних забруднень

Тема 1. Теоретичні основи застосування природоохоронних технологій захисту навколишнього природного середовища (ЗК05, ЗК07, ПР01, ПР10)

Природоохоронні технології захисту навколишнього середовища.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф23.07- 05.01/183.00.1/М/ОК12 2023
	Екземпляр № 1	Арк 13 / 5

Нормативно-правове забезпечення охорони навколишнього середовища. Характеристика забруднювачів атмосфери, гідросфери, літосфери.

Тема 2. Природоохоронні технології захисту атмосферного повітря (СК03, СК06, ПР01, ПР10, ПР14, ПР16)

Джерела забруднення і основні види забруднення атмосфери. Охорона атмосферного повітря. Очищення викидів від газо- і пароподібних забруднень. Основні методи очищення промислових газів від газоподібних сполук.

Тема 3. Природоохоронні технології захисту від енергетичних забруднень. Нетрадиційні та поновлюванні джерела енергії (СК05, ПР12)

Нетрадиційні джерела енергії. Біоенергетика. Перспективи розвитку відновлювальної нетрадиційної енергетики.

Змістовий модуль 2. Природоохоронні технології захисту водних ресурсів

Тема 4. Характеристика стічних вод і вимоги до якості очищеної води (СК03, СК06, ПР10, ПР14, ПР16)

Характеристика забрудненості та класифікація стічних вод. Схеми водопостачання промислових підприємств. Вимоги до хімічного складу води, що використовується для технологічних і теплообмінних процесів, та до якості очищеної води. Вимоги до якості води, що скидається в централізовані біологічні очисні споруди. Вимоги до якості води, яку скидають у природні водойми. Визначення необхідного ступеня очищення промислових стічних вод. Класифікація шкідливих домішок у стічних водах та класифікація основних методів знешкодження стічних вод.

Тема 5. Біологічні методи очищення стічних вод (СК03, СК06, ПР10, ПР14, ПР16)

Зміст і межі застосування біологічного очищення води. Класифікація методів біологічного очищення. Природне біологічне очищення стічних вод. Штучне біологічне очищення стічних вод. Особливості застосування окремих культур мікроорганізмів в біологічному очищенні стічної води. Особливості очищення господарсько - побутових стічних вод по технології "BIOTAL".

Тема 6. Технології очищення стічних вод від колоїдно – дисперсних речовин (СК03, СК06, ПР10, ПР14, ПР16)

Сутність методу коагуляції. Характеристики коагулянтів, що застосовуються для очищення стічних вод від колоїдно – дисперсних речовин. Особливості технології очищення води коагулянтами та її застосування.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф23.07- 05.01/183.00.1/М/ОК12 2023
	Екземпляр № 1	Арк 13 / 6

Сутність методу флокуляції. Характеристика флокулянтів, що застосовуються для очищення стічних вод від колоїдно – дисперсних речовин.

Змістовий модуль 3. Природоохоронні технології захисту літосфери та рекультивация земель

Тема 7. Джерела забруднення ґрунтового покриву, земельних ресурсів і надр (СК03, СК06, ПР10, ПР14, ПР16)

Джерела надходження забруднювачів у ґрунт. Забруднення ґрунту пестицидами і добривами. Тверді відходи і методи їх утилізації. Охорона надр і раціональне використання землі.

Тема 8. Рекультивация порушених земель (СК03, СК06, ПР10, ПР14, ПР16)

Оцінка розкривних порід за їх придатністю до біологічної рекультивации. Технічний і біологічний етапи рекультивации. Екологічні основи рекультивации земель. Характеристика промислових відвалів. Використання рекультивованих земель.

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. Природоохоронні технології захисту атмосферного повітря та від енергетичних забруднень								
Тема 1. Теоретичні основи застосування природоохоронних технологій захисту навколишнього природного середовища	11	2	-	9	14	1	-	13
Тема 2. Природоохоронні технології захисту атмосферного повітря	19	2	8	9	19	2	4	13
Тема 3. Природоохоронні технології захисту від енергетичних забруднень. Нетрадиційні та поновлюванні джерела енергії	19	2	8	9	14	-	-	14
<i>Разом за змістовий модуль 1</i>	49	6	16	27	47	3	4	40
Змістовий модуль 2. Природоохоронні технології захисту водних ресурсів								
Тема 4. Характеристика стічних вод і вимоги до якості очищеної води	15	2	4	9	17	2	2	13

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф23.07- 05.01/183.00.1/М/ОК12 2023
	Екземпляр № 1	Арк 13 / 7

Тема 5. Біологічні методи очищення стічних вод	16	2	5	9	14	-	-	14
Тема 6. Технології очищення стічних вод від колоїдно – дисперсних речовин	16	2	5	9	13	-	-	13
Разом за змістовий модуль 2	47	6	14	27	44	2	2	40
Змістовий модуль 3. Природоохоронні технології захисту літосфери та рекультивация земель								
Тема 7. Джерела забруднення ґрунтового покриву, земельних ресурсів і надр	11	2	-	9	14	1	-	13
Тема 8. Рекультивация порушених земель	13	2	2	9	15	-	2	13
Разом за змістовий модуль 3	24	4	2	18	29	1	2	26
ВСЬОГО	120	16	32	72	120	6	8	106

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Технологічні розрахунки пилоосаджувальних камер і визначення їх конструктивних розмірів	2	2
2	Технологічні розрахунки циклонів і визначення їх конструктивних розмірів	4	-
3	Розрахунок технологічних параметрів роботи рукавного фільтра	2	2
4	Напівсуха технологія очищення димових газів від SO ₂	4	-
5	Розрахунок основних технологічних параметрів роботи насадкового абсорбера та його конструктивних розмірів	2	-
6	Розрахунок основних технологічних параметрів роботи адсорбера та його конструктивних розмірів	2	-
7	Установки для електрохімічного очищення стічних вод	4	2
8	Установки для очищення стічних вод від нерозчинних речовин з розвиненою поверхнею	4	-
9	Іонообмінне очищення стічних вод	4	-
10	Визначення ефективності впровадження нового реагенту (флокулянта)	2	-
11	Охорона надр України	2	2
РАЗОМ		32	8

6. Завдання для самостійної роботи

Тема 1. Теоретичні основи застосування природоохоронних технологій захисту навколишнього природного середовища

Методики аналізу навколишнього природного середовища. Біоіндикація, її різновиди, методи реалізації та методи аналізу результатів. Розвиток технологій

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф23.07- 05.01/183.00.1/М/ОК12 2023
	Екземпляр № 1	Арк 13 / 8

виробництва та підвищення ступеню ризику для людини і навколишнього середовища. Інноваційні технології захисту навколишнього середовища. Техніко-економічні показники природоохоронних заходів.

Тема 2. Природоохоронні технології захисту атмосферного повітря

Забрудненість, самоочищення атмосфери. Ефективність та надійність експлуатації пилогазоочисного обладнання. Еколого-технологічні та економічні наслідки застосування прийнятних рішень в сфері захисту атмосфери. Технологія зменшення токсичності викидів транспортних та енергетичних установок.

Тема 3. Природоохоронні технології захисту від енергетичних забруднень. Нетрадиційні та поновлюванні джерела енергії

Характеристики енергетичних забруднень. Технології захисту від радіаційних та іонізуючих випромінювань, магнітних, електромагнітних, електричних полів, акустичного та теплового забруднень.

Тема 4. Характеристика стічних вод і вимоги до якості очищеної води

Регенеративні та деструктивні методи очистки стічних вод від розчинених органічних домішок. Вилучення корисних компонентів із стічної води. Технології зворотного водопостачання.

Тема 5. Біологічні методи очищення стічних вод

Еколого-технологічні та економічні наслідки застосування прийнятних рішень в сфері захисту охорони водних об'єктів.

Тема 6. Технології очищення стічних вод від колоїдно – дисперсних речовин

Визначальні принципи еколого-економічного збалансованого водокористування. Напрямки удосконалення управління водокористування за басейновим принципом. Сталий розвиток економіки – забезпечення водогосподарських заходів для формування раціональної регіональної структури економіки, зокрема по пріоритетному забезпеченню водою населення та основних галузей виробництва.

Тема 7. Джерела забруднення ґрунтового покриву, земельних ресурсів і надр

Технології захисту земель від шкідливої дії вод. Протиерозійні методи захисту земель. Технології захисту навколишнього середовища при добуванні матеріальних та енергетичних ресурсів.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф23.07- 05.01/183.00.1/М/ОК12 2023
	Екземпляр № 1	Арк 13 / 9

Тема 8. Рекультивация порушених земель

Еколого-технологічні та економічні наслідки застосування прийнятних рішень в сфері захисту земель. Технології рекультиваци та ремедіації порушених та забруднених земель. Інноваційні технології виявлення, локалізації та попередження зсувів.

7. Методи навчання

Під час вивчення навчальної дисципліни використовуються такі методи навчання: 1) словесні методи – лекція, бесіда, діалог, розповідь-роз'яснення; 2) наочні методи – метод ілюстрації, спостереження, моделювання; 3) практичні методи – виробничо-практичні, творчо-пошукові, контрольні; 4) самостійне навчання; 5) індивідуальна робота.

8. Методи контролю

Система оцінювання знань студентів за дисципліною «**Природоохоронні технології**» включає поточний, модульний та підсумковий семестровий контроль знань – залік у 1 семестрі. Контроль знань здійснюється за модульно-рейтинговою системою.

Поточний контроль. Видами поточного контролю можуть бути у відповідності з програмою: опитування, контрольні роботи, тести, колоквиуми, наукові повідомлення тощо. При поточному контролі під час практичних занять оцінці підлягають: рівень знань, продемонстрований у відповідях, активність при обговоренні питань, систематичність роботи на заняттях, результати виконання домашніх завдань, експрес-контролю у формі тестів та колоквиумів, письмових контрольних робіт, в тому числі модульних підсумкових.

Модульний контроль. Модульний контроль проводиться на відповідному практичному занятті після вивчення змістовного модуля. Проводиться на підставі оцінок поточного контролю та результатів модульних контрольних робіт, виконанням яких завершується вивчення матеріалу за кожним модулем.

Підсумковий семестровий контроль. Підсумковий семестровий контроль у 1 семестрі проводиться у формі **заліку** та передбачає, що підсумкова оцінка з даної дисципліни визначається як сума оцінок за модулями. Якщо сума балів є недостатньою здобувач проходить підсумкове тестування.

Якщо сума балів є недостатньою здобувач проходить підсумкове тестування.

9. Розподіл балів

Для оцінювання якості виконання завдання (досягнення певної навчальної цілі) використовуються еталони рішень – зразки правильного й повного рішення. Еталоном для теоретичних питань є інформаційний матеріал із

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф23.07- 05.01/183.00.1/М/ОК12 2023
	Екземпляр № 1	Арк 13 / 10

фахових джерел з відповідним посиланням. Еталоном для практичних питань є алгоритми розв'язання задач та приклади їх рішень. Оцінювання рівня засвоєння навчального матеріалу здійснюється через коефіцієнт засвоєння:

$$K3 = N/P,$$

де N – правильно виконані істотні операції рішення (відповіді);

P – загальна кількість визначених істотних операцій.

Критерії визначення оцінок:

«відмінно» – $K3 > 0,9$;

«добре» – $K3 = 0,8...0,9$;

«задовільно» – $K3 = 0,7...0,8$;

«незадовільно» – $K3 < 0,7$.

«Відмінно» виставляється, якщо під час відповіді на питання лекційного модулю студент проявив основні та похідні компетентності у повному обсязі, які передбаченні програмою, при цьому показав високі знання понятійного апарату, основних та додаткових інформаційних джерел на рівні творчого їх використання, уміння аргументувати своє ставлення до відповідних економічних категорій, залежностей та явищ. При виконанні завдання практичного модуля студент вирішує питання без помилок, пропонує (або застосовує) декілька підходів в вирішенні задач та ситуаційних вправ.

«Добре» виставляється, якщо під час відповіді на питання лекційного модулю студент проявив основні та похідні компетентності, що сформовані суто за програмним матеріалом, знання та уміння на рівні аналогічного відтворення, помилився при використанні термінологічного апарату, при цьому показав знання тільки основних інформаційних джерел. При виконанні завдання практичного модуля студент допускає незначні, непринципові помилки, які не впливають на результат розв'язування задач або формує безальтернативний підхід при виконанні ситуаційних вправ.

«Задовільно» виставляється, якщо під час відповіді на питання в лекційному модулі студент виявив знання та уміння за програмним матеріалом на рівні репродуктивного відтворення, не зміг переконливо аргументувати свою відповідь, допустив помітні помилки, але такі, що не перешкоджають подальшому навчанню. При виконанні завдання практичного модуля студент формує тільки напрямок розв'язання задачі або виконання ситуаційної вправи.

«Незадовільно» виставляється, якщо студент дав неправильну або неповну відповідь на питання лекційного модулю, ухилився від аргументувань, показав незадовільні знання термінологічного апарату і суті навчальних інформаційних джерел, не виявив відповідних професійних компетентностей.

Поточне тестування та самостійна робота										Сума
Змістовий модуль 1				Змістовий модуль 2				Змістовий модуль 3		
T1	T2	T3	МКР1	T4	T5	T6	МКР2	T7	T8	
5	5	6	24	5	5	6	24	10	10	100

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф23.07- 05.01/183.00.1/М/ОК12 2023
	Екземпляр № 1	Арк 13 / 11

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. Бекетов В. Є., Євтухова Г. П. Джерела та процеси забруднення атмосфери. – Харків: ХНУМГ ім. О.Н. Бекетова, 2019. – 113 с.
2. Гомеля М. Д., Шаблій Т. О., Радовенчик Я. В. Фізико-хімічні основи процесів очищення води: підручник. – К.: Кондор-Видавництво, 2019. – 256 с.
3. Іваненко О. І., Носачова Ю. В. Техноекологія. – К.: Кондор. 2017. 296 с.
4. Інженерна екологія. Загальний курс: Навч. посіб. Ч.2 / Я. М. Гумницький, І. М. Петрушка . – Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2016 – 348 с.
5. Клименко М. О., Залеський І. І. Техноекологія. Підручник. 2017. 348 с.
6. Крусір Г. В., Мадані М. М., Гаркович О. Л. техніка та технології очищення газових викидів. – Одеса: ОНАХТ-Одеса, 2017. – 207 с.
7. Луньова О.В. Методологія вибору технологічних рішень оптимізації функціонування техноекосистем. Геотехнічна механіка. 2018. Вип. 141.
8. Луньова О.В. Методика вибору природоохоронних технологій за інтегральним показником екологічного впливу. Екологічні науки № 2(25). 2019. С.126-132.
9. 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.
10. Методичні рекомендації для проведення практичних робіт та самостійної роботи з навчальної дисципліни «Природоохоронні технології» для студентів освітнього ступеня «магістр» денної та заочної форми навчання спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища», освітньо-

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф23.07- 05.01/183.00.1/М/ОК12 2023
	Екземпляр № 1	Арк 13 / 12

професійна програма «Технології захисту навколишнього середовища». (автори: Пацева І.Г., Валерко Р.А., Луньова О.В.), 2023. 81 с. Електронне видання (Протокол НМР №7 від 30.03.2023р.).

11. Охорона атмосфери: методичні рекомендації до практичних робіт / Ірина Марківна Нетробчук. Луцьк, 2019. 38 с.

12. 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.

13. Процеси та апарати пилогазоочищення: курс лекцій / М. В. Сарапіна. – Х : НУЦЗУ, 2018 . – 125 с.

14. Радовенчик Я. В., Гомеля М. Д. Фізико-хімічні методи доочищення води. Підручник. – К.: Кондор-Видавництво, 2016. – 264 с.

15. Технології захисту навколишнього середовища. Ч. 2. Методи очищення стічних вод : підручник / Петрук В. Г., Васильківський І. В., Петрук Р. В., Сакалова Г. В. та ін. – Херсон : Олді-плюс, 2019. – 298 с.

Допоміжна література

1. Валерко Р. А., Новіцька О. Г. Моніторинг стану атмосферного повітря сільських населених пунктів Житомирської області. “Science, society, education: topical issues and development prospects”: мат-ли ІХ-ї Міжнар. наук.-практ. конф. 2-4 серпня 2020 р., Харків. С. 10-15.

2. Герасимчук Л.О., Валерко Р.А., Калініченко І.О. Оцінка якості води системи централізованого водопостачання м. Житомир та наслідки від її споживання. Водні біоресурси та аквакультура. 2021. № 2. С. 118-127. DOI: <https://doi.org/10.32851/wba.2021.2.10>.

3. Гомеля М. Д., Оверченко Т. А., Іваненко О. І. Більш чисті виробництва: підручник. – К.: біла Церква: Видавець О. В. Пшонківський, 2020. – 248 с.

4. Зацеркляний М, Зацеркляний О, Столевич Т. Процеси захисту навколишнього середовища: підруч. Видавництво Фенікс, 2017, 454с.

5. Лобойченко В. М. Моніторинг довкілля : курс лекцій. Х : НУЦЗУ, 2019 . 204 с.

6. Оверченко Т. А., Іваненко О. І., Вембер В. В. Стратегія охорони навколишнього середовища: навчальний посібник для студентів інженерних спеціальностей вищих навчальних закладів. – К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 132 с.

7. Трус І. М., Радовенчик Я. В., Гомеля М. Д. Екологічні аспекти керування якістю навколишнього середовища: підручник. – К.: Політехніка, 2019. – 210 с.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф23.07- 05.01/183.00.1/М/ОК12 2023
	Екземпляр № 1	Арк 13 / 13

8. Фельбер Г., Фішер М. Посібник оператора каналізаційних очисних споруд / спільно із спеціальним комітетом ДВА БЦ-2 «Базові курси»; пер. з нім. О. Гелеми, Г. Котовські, Ю. Терещушка. – Львів: ПАІС, 2020. – 520 с.

12. Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. Державна статистична служба України : офіційний веб-сайт. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua>.
2. Екологічне законодавство України. URL : <https://zakon.rada.gov.ua>.
3. Екологічні паспорти регіонів України: URL : <https://menr.gov.ua>.
4. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України. URL: menr.gov.ua.
5. Регіональні доповіді про стан навколишнього природного середовища URL: <https://menr.gov.ua>.