

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОК27- 02-2025
	Випуск 2	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 21 / 1

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою факультету
гірничої справи,
природокористування та
будівництва

30 серпня 2025 р., протокол № 7/1

Голова Вченої ради

 Володимир КОТЕНКО

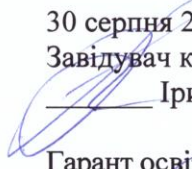
РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ТЕХНОЛОГІЇ ОХОРОНИ ВОДНИХ РЕСУРСІВ»

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

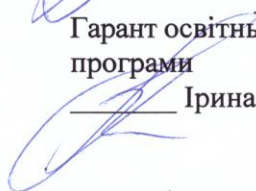
Схвалено на засіданні кафедри
екології та природоохоронних
технологій

30 серпня 2025 р., протокол № 7/1

Завідувач кафедри

 Ірина ПАЦЕВА

Гарант освітньо-професійної
програми

 Ірина ПАЦЕВА

Розробник: доктор технічних наук, професор, професор кафедри екології та природоохоронних технологій Ірина ПАЦЕВА, кандидат біологічних наук, доцент, доцент кафедри екології та природоохоронних технологій АЛПАТОВА Оксана

Житомир
2025– 2026 н. р.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОК27- 02-2025
	Випуск 2	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 21 / 2

Робоча програма навчальної дисципліни «Технології охорони водних ресурсів» для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності 103 «Науки про Землю» освітньо-професійна програма «Управління земельними і водними ресурсами» затверджена Вченою радою факультету гірничої справи, природокористування та будівництва від 27 серпня 2024 р., протокол № 08.

Робоча програма навчальної дисципліни «Технології охорони водних ресурсів» (зі змінами та доповненнями) для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності 103 «Науки про Землю» освітньо-професійна програма «Управління земельними і водними ресурсами» затверджена Вченою радою факультету гірничої справи, природокористування та будівництва від 30 серпня 2025 р., протокол № 7/1.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОК27- 02-2025
	Випуск 2	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 21 / 3

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма здобуття вищої освіти	заочна форма здобуття вищої освіти
Кількість кредитів - 4	Галузь знань 10 «Природничі науки»	обов’язкова	
Модулів – 1	Спеціальність 103 «Науки про Землю»	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 3		3-й	-
Загальна кількість годин – 120		Семестр	
		5	-
Тижневих годин для денної форми здобуття вищої освіти: аудиторних - 4 самостійної роботи – 3,5	Освітній ступінь «бакалавр»	Лекції	
		32 год.	- год.
		Практичні	
		32 год.	- год.
		Лабораторні	
		-	-
		Самостійна робота	
		56 год.	- год.
		Вид контролю: екзамен	

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

для денної форми здобуття вищої освіти – 53 % аудиторних занять, 47 % самостійної та індивідуальної роботи.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОК27- 02-2025
	Випуск 2	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 21 / 4

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «Технології охорони водних ресурсів» є отримання знань про функціонування водних об'єктів, антропогенного впливу на них, основ нормування антропогенного впливу і інженерних методів захисту вод від забруднених стічних вод промислових виробництв, формування у майбутніх фахівців навичок моделювання схем водовідведення та очищення стічних вод промислових підприємств від різноманітних технологічних процесів; споруд очистки води і принципів їхньої дії.

Завданнями вивчення дисципліни є формування загальних та професійних знань та навичок майбутнього спеціаліста-технолога захисту навколишнього середовища, необхідних для вирішення практичних завдань у природоохоронній та виробничій сферах пов'язаних з технологіями охорони водних ресурсів.

Зміст навчальної дисципліни направлений на формування наступних **компетентностей**, визначених стандартом вищої освіти зі спеціальності 103 «Науки про Землю» та освітньо-професійною програмою «Управління земельними і водними ресурсами»:

ІК. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у професійній діяльності предметної області наук про Землю або у процесі навчання із застосуванням сучасних теорій та методів дослідження природних та антропогенних об'єктів та процесів із використанням комплексу міждисциплінарних даних та за умовами недостатності інформації.

К11. Прагнення до збереження природного навколишнього середовища.

К15. Здатність здійснювати збір, реєстрацію і аналіз даних за допомогою відповідних методів і технологічних засобів у польових і лабораторних умовах.

К19. Здатність проводити моніторинг природних процесів.

Отримані знання з навчальної дисципліни стануть складовими наступних **програмних результатів** навчання за спеціальністю 103 «Науки про Землю»:

ПР01. Збирати, обробляти та аналізувати інформацію в області наук про Землю.

ПР13. Уміти доносити результати діяльності до професійної аудиторії та широкого загалу, робити презентації та повідомлення.

ПР17. Уміти оцінювати наявні та перспективні технології використання водних і земельних ресурсів з урахуванням стійкості геосистем.

ПР18. Забезпечувати науковий та технологічний супровід реабілітації і раціонального використання водних і земельних ресурсів.

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

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОК27- 02-2025
	Випуск 2	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 21 / 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. Водні ресурси Землі, України. Розподіл і характеристика

Тема 1. Водне господарство та водні ресурси (ІК, К11, К15, К19, ПР01, ПР13, ПР17, ПР18).

Водні ресурси, об'єкти, екосистеми, водне господарство, класифікації водних ресурсів, водогосподарський баланс, якісні і кількісні характеристики природних вод, самоочисна здатність, гідросфера, рекреація, водний режим, біота водного середовища, водокористування господарсько-питне, техногенне навантаження на водні об'єкти, водний кадастр.

Тема 2. Сучасний стан використання водних ресурсів у світі (ІК, К11, К15, К19, ПР01, ПР13, ПР17, ПР18).

Сучасний стан використання водних ресурсів в Україні. Самоочисна здатність водойм. Необхідність збереження самоочисної здатності водних об'єктів. Види самоочисної здатності водойм. Водні ресурси України. Законодавчі акти України з питань охорони і раціонального використання водних ресурсів. Водне господарство України. Проблеми водного господарства України.

Змістовий модуль 2. Методи очищення стічних вод.

Тема 3. Джерела і види забруднення поверхневих вод (ІК, К11, К15, К19, ПР01, ПР13, ПР17, ПР18).

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОК27- 02-2025
	Випуск 2	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 21 / 6

Наслідки забруднення поверхневих вод. Проблема промислових вод як найважливіше завдання захисту природних водойм від забруднення. Класифікація промислових стічних вод. Водно-каналізаційне господарство промислових підприємств. Основні напрями раціонального водокористування. Основні схеми водопостачання та водовідведення промислових підприємств. стічних вод. Особливості каналізування промислових підприємств. Умови випуску виробничих стічних вод у водойми. Вимоги до якості виробничих стічних вод

Тема 4. Визначення необхідного ступеня очищення стічних вод (ІК, К11, К15, К19, ПР01, ПР13, ПР17, ПР18).

Гранично допустимі концентрації забруднюючої речовини. Гранично допустимий скид (ГДС). Основні показники якості стічних вод і забруднюючі речовини. Зв'язок показників БСК і вмісту кисню в стічних водах та їх значення для оцінки якості зворотних вод

Тема 5. Механічні способи вилучення твердих нерозчинних речовин із потоку стічних вод (ІК, К11, К15, К19, ПР01, ПР13, ПР17, ПР18).

Принцип механічного очищення стічних вод. Принцип роботи, типи і конструкція решіток. Відстійники, типи відстійників, принципи роботи. Пісковловлювачі, їх принцип дії. Розрахунок пісковловлювачів. Гідроциклони та центрифуги, їх конструкція та принцип дії. Поняття про фільтрування.

Тема 6. Біологічне очищення стічних вод (ІК, К11, К15, К19, ПР01, ПР13, ПР17, ПР18).

Біологічне очищення в природних умовах. Основні типи біологічних очисних споруд в штучних умовах. Біоплівка та її використання для очищення стічних вод. Обертові біоконтактори. Принцип роботи біофільтрів. Типи аеротенків, їх робота. Розрахунок аеротенків.

Тема 7. Фізико-хімічні методи очищення стічних вод (ІК, К11, К15, К19, ПР01, ПР13, ПР17, ПР18).

Загальна характеристика фізико-хімічних методів. Поняття фізико-хімічного очищення. Порівняння з механічними й біологічними методами. Основні фізико-хімічні методи очищення стічних вод. Коагуляція та флокуляція. Адсорбція. Іонний обмін. Екстракція. Рідинно-рідинна екстракція. Флотація. Озонування і окиснення.

Поєднання фізико-хімічних та біологічних процесів. Переваги й недоліки фізико-хімічних методів. Ефективність для токсичних і стійких забруднень. Енергозатратність, утворення осаду, вартість реагентів. Значення фізико-хімічних методів у сучасних технологіях очищення.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОК27- 02-2025
	Випуск 2	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 21 / 7

Перспективи вдосконалення (нові сорбенти, мембрани, озонні системи).
Очищення води і знешкодження осадів за допомогою анаеробних бактерій.

Змістовий модуль 3. Рациональне використання і охорона водних ресурсів

Тема 8. Водогосподарський комплекс України та перспективи його розвитку (ІК, К11, К15, К19, ПР01, ПР13, ПР17, ПР18).

Водогосподарський комплекс (ВГК). Комплексне і раціональне використання води. учасники ВГК (промисловість, господарство комунальне, рибне, сільське енергетика, лісосплав, водний транспорт), регулювання водних ресурсів, інженерний захист території від затоплення і підтоплення, норми водоспоживання.

Тема 9. Організація охорони і контроль якості вододжерел (ІК, К11, К15, К19, ПР01, ПР13, ПР17, ПР18).

Природоохоронна діяльність, проблеми охорони водних ресурсів і сталий розвиток міст, методики оцінювання ступеню впливу забруднень на водні об'єкти, водне законодавство, водоохоронні зони, система державного контролю і охорони водних ресурсів. Водне законодавство техніко-економічна оцінка ефективності використання і охорони водних ресурсів.

4. Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Змістові модулі і теми	Кількість годин								
	денна форма				заочна форма				
	усього	лекції	практичні	самостійна робота	усього	лекції	практичні	Лабораторні роботи	самостійна робота
МОДУЛЬ 1									
Змістовий модуль 1. Водні ресурси Землі, України. Розподіл і характеристика									
Тема 1. Водне господарство та водні ресурси	15	2	4	9	-	-	-	-	-
Тема 2. Сучасний стан використання водних ресурсів у світі	15	4	4	7	-	-	-	-	-
Разом за змістовий модуль 1	30	6	8	16	-	-	-	-	-
Змістовий модуль 2. Методи очищення стічних вод									
Тема 3. Джерела і види забруднення поверхневих вод	12	6	2	4	-	-	-	-	-

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОК27- 02-2025
	Випуск 2	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 21 / 8

Змістові модулі і теми	Кількість годин								
	денна форма				заочна форма				
	усього	лекції	практичні	самостійна робота	усього	лекції	практичні	Лабораторні роботи	самостійна робота
Тема 4. Визначення необхідного ступеня очищення стічних вод	11	2	4	5	-	-	-	-	-
Тема 5. Механічні способи вилучення твердих нерозчинних речовин із потоку стічних вод	11	4	4	3	-	-	-	-	-
Тема 6. Біологічне очищення стічних вод	13	4	4	5	-	-	-	-	-
Тема 7. Фізико-хімічні методи очищення стічних вод	12	3	4	5	-	-	-	-	-
Разом за змістовий модуль 2	59	19	18	22	-	-	-	-	-
Модульний контроль 1	1	1	-	-	-	-	-	-	-
Змістовий модуль 3. Раціональне використання і охорона водних ресурсів									
Тема 8. Водогосподарський комплекс України та перспективи його розвитку	13	2	2	9	-	-	-	-	-
Тема 9. Організація охорони і контроль якості вододжерел	16	3	4	9	-	-	-	-	-
Разом за змістовий модуль 3	29	5	6	18	-	-	-	-	-
Модульний контроль 2	1	1	-	-	-	-	-	-	-
РАЗОМ ЗА МОДУЛЬ 1	120	32	32	56	-	-	-	-	-
ВСЬОГО	120	32	32	56	-	-	-	-	-

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
МОДУЛЬ 1			
Змістовий модуль 1. Водні ресурси Землі, України. Розподіл і характеристика			
1	Ознайомлення із структурою навчальної дисципліни та водними об'єктами	4	-
2	Гідросфера та її походження. водні об'єкти. фізико-хімічні властивості води	4	-
Разом за змістовий модуль 1		8	-
Змістовий модуль 2. Методи очищення стічних вод			
3	Розрахунок фракційного складу завислих речовин у стічних водах	2	-
4	Визначення необхідного ступеня очищення виробничих стічних вод	2	-

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОК27- 02-2025
	Випуск 2	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 21 / 9

5	Визначення умов скидання стічних вод у поверхневі водойми	4	-
6	Розрахунок параметрів горизонтальних і радіальних первинних відстійників	2	-
7	Технологічний розрахунок апаратів очищення стоків методом іонного обміну	2	-
8	Розрахунок параметрів фільтра для нейтралізації кислих стічних вод	2	-
9	Розрахунок параметрів роботи аеротенків	2	-
10	Глибоке очищення (доочищення) виробничих стічних вод	2	-
Разом за змістовий модуль 2		18	-
Змістовий модуль 3.			
11	Природоохоронна діяльність, проблеми охорони водних ресурсів і сталий розвиток міст	2	-
12	Методики оцінювання ступеню впливу забруднень на водні об'єкти	2	-
13	Водне законодавство техніко-економічна оцінка ефективності використання і охорони водних ресурсів	2	-
Разом за змістовий модуль 3		6	-
РАЗОМ ЗА МОДУЛЬ 1		32	-
РАЗОМ		32	-

6. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
МОДУЛЬ 1			
Змістовий модуль 1. Водні ресурси Землі, України. Розподіл і характеристика			
1	Тема 1. Водне господарство та водні ресурси Якісні і кількісні характеристики природних вод, самоочисна здатність, гідросфера, рекреація, водний режим, біота водного середовища, водокористування господарсько-питне, техногенне навантаження на водні об'єкти, водний кадастр.	9	-
2	Тема 2. Сучасний стан використання водних ресурсів у світі Види самоочисної здатності водойм. Законодавчі акти України з питань охорони і раціонального використання водних ресурсів. Водне господарство України. Проблеми водного господарства України.	7	-
Змістовий модуль 2. Методи очищення стічних вод			
5	Тема 3. Джерела і види забруднення поверхневих вод Проблема промислових вод як найважливіше завдання захисту природних водойм від забруднення. Основні схеми водопостачання та водовідведення промислових підприємств. стічних вод. Особливості каналізування промислових підприємств. Умови випуску виробничих стічних вод у водойми. Вимоги до якості	12	-

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОК27- 02-2025
	Випуск 2	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 21 / 10

	виробничих стічних вод		
6	Тема 4. Визначення необхідного ступеня очищення стічних вод Основні показники якості стічних вод і забруднюючі речовини. Зв'язок показників БСК і вмісту кисню в стічних водах та їх значення для оцінки якості зворотних вод	13	-
7	Тема 5. Механічні способи вилучення твердих нерозчинних речовин із потоку стічних вод Принцип механічного очищення стічних вод. Принцип роботи, типи і конструкція решіток. Відстійники, типи відстійників, принципи роботи. Пісковловлювачі, їх принцип дії. Розрахунок пісковловлювачів. Гідроциклони та центрифуги, їх конструкція та принцип дії. Поняття про фільтрування.	12	-
	Тема 6. Біологічне очищення стічних вод Обертові біоконтактори. Принцип роботи біофільтрів. Типи аеротенків, їх робота. Розрахунок аеротенків.	12	-
	Тема 7. Фізико-хімічні методи очищення стічних вод Поєднання фізико-хімічних та біологічних процесів. Переваги й недоліки фізико-хімічних методів. Ефективність для токсичних і стійких забруднень. Енергозатратність, утворення осаду, вартість реагентів. Значення фізико-хімічних методів у сучасних технологіях очищення. Перспективи вдосконалення (нові сорбенти, мембрани, озонні системи). Очищення води і знешкодження осадів за допомогою анаеробних бактерій.	11	-
Змістовий модуль 3.			
8	Тема 8. Водогосподарський комплекс України та перспективи його розвитку Комплексне і раціональне використання води учасники ВГК (промисловість, господарство комунальне, рибне, сільське енергетика, лісосплав, водний транспорт), регулювання водних ресурсів, інженерний захист території від затоплення і підтоплення, норми водоспоживання.	9	-
9	Тема 9. Організація охорони і контроль якості вододжерел Проблеми охорони водних ресурсів і сталий розвиток міст, методики оцінювання ступеню впливу забруднень на водні об'єкти, водне законодавство, водоохоронні зони, система державного контролю і охорони водних ресурсів. Водне законодавство техніко-економічна оцінка ефективності використання і охорони водних ресурсів.	9	-
РАЗОМ ЗА МОДУЛЬ 1		56	-
РАЗОМ		56	-

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОК27- 02-2025
	Випуск 2	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 21 / 11

7. Індивідуальні самостійні завдання

Завдання. Підготувати доповідь на тему за індивідуальним варіантом. Результати представити у вигляді презентації.

Орієнтовна тематика індивідуальних тем для доповіді:

1. Антропогенний вплив на водні екосистеми: основні чинники та наслідки.
2. Водний баланс річкових басейнів та його порушення.
3. Міжнародні угоди та стандарти у сфері охорони вод (ЄС, ООН).
4. Механічні методи очищення стічних вод: принципи та обладнання.
5. Причини та наслідки евтрофікації водойм.
6. Очищення поверхневих вод від біогенних речовин (N, P).
7. Вплив мікропластику на водні екосистеми.
8. Забруднення води фармацевтичними речовинами та мікрополіютантами.
9. Вплив сільського господарства на якість водних ресурсів.
10. Техногенне забруднення річок (видобування, промисловість, ГЕС).
11. Біоремедіація забруднених водойм.
12. Використання нанотехнологій для очищення води.
13. Конструювання штучних водно-болотних угідь.
14. Мембранні біореактори: принцип роботи та застосування.
15. Використання активованого вугілля нового покоління.
16. Технології zero-liquid-discharge (безстічне виробництво).
17. Циркулярне водокористування на промислових підприємствах.

Виконати завдання на одну із запропонованих тем (за вибором студента). Максимальна кількість балів – 10.

8. Методи навчання

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

Результат навчання	Методи навчання
ПР01. Збирати, обробляти та аналізувати інформацію в області наук про Землю.	– Вербальні методи (лекція, пояснення) – Наочні методи (спостереження, демонстрація, ілюстрація) – Практичні методи (виконання різних видів вправ, практичних завдань) – Дискусійний метод – Ситуаційний метод – Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, вирішення задач, проведення розрахунків, підготовка

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОК27- 02-2025
	Випуск 2	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 21 / 12

Результат навчання	Методи навчання
	доповідей)
<i>ПР13. Уміти доносити результати діяльності до професійної аудиторії та широкого загалу, робити презентації та повідомлення.</i>	– Вербальні методи (лекція, пояснення) – Наочні методи (ілюстрація) – Практичні методи (виконання різних видів вправ, практичних завдань) – Дискусійний метод – Ситуаційний метод – Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, вирішення задач, проведення розрахунків, підготовка доповідей)
<i>ПР17. Уміти оцінювати наявні та перспективні технології використання водних і земельних ресурсів з урахуванням стійкості геосистем.</i>	– Вербальні методи (лекція, пояснення) – Наочні методи (ілюстрація) – Практичні методи (виконання різних видів вправ, практичних завдань) – Дискусійний метод – Ситуаційний метод – Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, вирішення задач, проведення розрахунків, підготовка доповідей)
<i>ПР18. Забезпечувати науковий та технологічний супровід реабілітації і раціонального використання водних і земельних ресурсів.</i>	– Вербальні методи (лекція, пояснення) – Наочні методи (спостереження, демонстрація, ілюстрація) – Практичні методи (виконання різних видів вправ, практичних завдань) – Дискусійний метод – Ситуаційний метод – Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, вирішення задач, проведення розрахунків, підготовка доповідей)

9. Методи контролю

Перевірка досягнення програмних результатів навчання здійснюється з використанням наступних методів.

Результат навчання	Методи контролю
<i>ПР01. Збирати, обробляти та аналізувати інформацію в області наук про Землю.</i>	– Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання – Експрес-тестування – Перевірка виконання та захист індивідуальних завдань – Перевірка виконання завдань модульного контролю

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОК27- 02-2025
	Випуск 2	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 21 / 13

Результат навчання	Методи контролю
	– Екзамен
<i>ПР13. Уміти доносити результати діяльності до професійної аудиторії та широкого загалу, робити презентації та повідомлення.</i>	– Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання – Експрес-тестування – Перевірка виконання та захист індивідуальних завдань – Перевірка виконання завдань модульного контролю – Екзамен
<i>ПР17. Уміти оцінювати наявні та перспективні технології використання водних і земельних ресурсів з урахуванням стійкості геосистем.</i>	– Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання – Експрес-тестування – Перевірка виконання та захист індивідуальних завдань – Перевірка виконання завдань модульного контролю – Екзамен
<i>ПР18. Забезпечувати науковий та технологічний супровід реабілітації і раціонального використання водних і земельних ресурсів.</i>	– Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання – Експрес-тестування – Перевірка виконання та захист індивідуальних завдань – Перевірка виконання завдань модульного контролю – Екзамен

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:

– поточний, модульний та підсумковий контроль – для здобувачів денної форми здобуття вищої освіти.

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

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОК27- 02-2025
	Випуск 2	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 21 / 14

вивчення матеріалу модуля (змістових модулів) навчальної дисципліни. Модульний контроль здійснюється у формі тестування.

Підсумковий контроль проводиться для підсумкового оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни. Підсумковий контроль у формі екзамену проводиться у п'ятому семестрі. 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
Для здобувача денної форми здобуття вищої освіти	
Виконання завдань поточного контролю	60
Виконання завдань модульного або підсумкового контролю	40
Підсумкова семестрова оцінка	100

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	50	-
Виконання та захист індивідуальних самостійних завдань	10	-
Виконання науково-дослідної роботи та інших видів робіт (додаткові – заохочувальні бали): 1. Участь у студентських предметних олімпіадах, Всеукраїнському конкурсі студентських наукових робіт, грантах, науково-дослідних проектах 2. Підготовка наукових статей, тез доповідей наукових конференцій	до 10	-
Разом за виконання завдань поточного контролю	60	-

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОК27- 02-2025
	Випуск 2	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 21 / 15

Розподіл балів за виконання завдань під час навчальних занять

Види робіт здобувача вищої освіти ¹	Кількість балів за семестр	
	денна форма	заочна форма
Виконання тестових завдань	14	-
Виконання та захист практичних завдань	36	-
Разом за виконання завдань під час навчальних занять	50	-

З метою застосування цілих чисел для оцінювання активностей здобувачів вищої освіти під час навчальних занять протягом семестру використовується 100-бальна шкала оцінювання кожного окремо виду робіт. Розрахунок набраних здобувачем вищої освіти балів за виконання завдань під час навчальних занять за семестр проводиться за формулою:

$$P_{H3} = (P_{T3100} \times BK_{T3} + P_{ПЗ100} \times BK_{ПЗ}) \times K_{H3}, \quad (1)$$

де P_{H3} – кількість набраних здобувачем вищої освіти балів за виконання завдань під час навчальних занять за семестр;

P_{T3100} , $P_{ПЗ100}$ – кількість набраних здобувачем вищої освіти балів за семестр відповідно за виконання тестових завдань та практичних занять;

BK_{T3} , $BK_{ПЗ}$ – вагові коефіцієнти відповідно за виконання тестових завдань та практичних занять. Значення вагових коефіцієнтів становлять:

– для здобувачів денної форми навчання:

$$BK_{T3} = 14 \div 50 = 0,28;$$

$$BK_{ПЗ} = 36 \div 50 = 0,72;$$

K_{H3} – коригувальний коефіцієнт, який визначається шляхом ділення кількості балів, що встановлені за виконання завдань під час навчальних занять, на 100 балів. Значення коригувального коефіцієнту становить:

– для здобувачів денної форми навчання $K_{H3} = 50 \div 100 = 0,5$.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОК27- 02-2025
	Випуск 2	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 21 / 16

Розподіл балів за виконання завдань модульного контролю

Види робіт здобувача денної форми здобуття вищої освіти	Кількість балів за семестр
Виконання завдань модульного контролю 1	20
Виконання завдань модульного контролю 2	20
Разом за виконання завдань модульного контролю	40

Якщо здобувач денної форми здобуття вищої освіти виконав необхідні для досягнення результатів навчання з дисципліни завдання, що передбачені робочою програмою навчальної дисципліни та/або відповідними методичними рекомендаціями, склав модульний контроль і 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 денної форми здобуття вищої освіти під час вивчення навчальної дисципліни виконав необхідні для досягнення результатів навчання з дисципліни завдання, що передбачені робочою програмою навчальної дисципліни та/або відповідними методичними рекомендаціями, і 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.

Здобувач вищої освіти допускається до процедури підсумкового контролю у формі екзамену, якщо виконав необхідні для досягнення результатів навчання з дисципліни завдання, що передбачені робочою програмою навчальної дисципліни та/або відповідними методичними рекомендаціями, і за поточний контроль у сумі набрав 36 балів або більше.

Якщо здобувач вищої освіти за результатами поточного контролю набрав 25–35 балів, він отримує право за власною заявою опанувати окремі теми (змістові модулі) навчальної дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми. 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 24 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

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОК27- 02-2025
	Випуск 2	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 21 / 17

наступному семестрі понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми.

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».

Шкала оцінювання

Шкала ЄКТС	Національна шкала	100-бальна шкала
	Екзамен	
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

№ з/п	Термін державною мовою	Відповідник англійською мовою
1	Водні ресурси	Water resources
2	Стічні води	Wastewater
3	Очищення стічних вод	Wastewater treatment

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОК27- 02-2025
	Випуск 2	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 21 / 18

№ з/п	Термін державною мовою	Відповідник англійською мовою
4	Механічне очищення	Mechanical treatment
5	Фізико-хімічні методи очищення	Physico-chemical treatment methods
6	Біологічне очищення	Biological treatment
7	Біофільтр	Biofilter
8	Аеротенк	Aerotank
9	Озонування	Ozonation
10	Активний мул	Activated sludge
11	Адсорбція	Adsorption
12	Коагуляція	Coagulation
13	Флокуляція	Flocculation
14	Флотація	Flotation
15	Іонний обмін	Ion exchange
16	УФ-знезараження	UV disinfection
17	Гранично допустимі концентрації забруднюючої речовини (ГДК)	Maximum allowable concentrations (MAC)
18	Гранично допустимий скид (ГДС)	Maximum allowable discharge (MAD)
19	Відстійники	Sedimentation tanks
20	Фільтрування	Filtration
21	Пісковловлювачі	Grit chambers / Grit traps
22	Хлорування	Chlorination
23	Очисні споруди	Wastewater treatment facilities

12. Рекомендована література

Основна література

1. Демчук Л.І., Алпатова О.М., Курбет Т. В., Скиба Г. В. Екологічна оцінка впливу важких металів на навколишнє середовище від роботи підприємства ТОВ «БЕТОН ФЕКТОРІ» м. Житомира. Збірник наукових праць Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова. Серія: Технологія захисту навколишнього середовища. 2025. Вип. 2. С. 353-361.
2. Демчук Л.І., Алпатова О.М., Курбет Т.В. Екологічна оцінка впровадження локальної системи очистки стічних вод ТОВ «Коростишівська паперова фабрика». Збірник наукових праць Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова. Серія: Технологія захисту навколишнього середовища. 2025. Вип.1. С.184-190.
3. Дичко А.О., Білявський Г.О., Мінаєва Ю.Ю. Технологічні аспекти екологічної безпеки водойм. Підручник. Видавничий дім: Гельветика. 2021. 216 с.
4. Хільчевський В. К., Гребінь В. В., Забокрицька М. Р. Управління річковими басейнами : навч. посіб. Київ : ДІА. 2024. 236 с.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОК27- 02-2025
	Випуск 2	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 21 / 19

5. Хільчевський В. К., Гребінь В. В. Водні об'єкти України та рекреаційне оцінювання якості води : навч. посіб. Київ : ДІА. 2022. 240 с.

6. Хільчевський В. К., Забокрицька М. Р., Стельмах В. Ю. Гідроекологічні аспекти водопостачання та водовідведення : навч. посіб. Київ : ДІА. 2023. 228 с.

7. Хільчевський В. К. Гідрографія та водні ресурси Європи : навч. посіб. Київ : ДІА. 2023. 308 с.

8. Alpatova O., Maksymenko I., Patseva I., Khomiak I., Gandziura V. Hydrochemical state of the post-military operations water ecosystems of the Moschun, Kyiv region. In 16th International Conference Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment. Vol. 2022. No. 1. P. 1-5.

9. Kotsiuba I., Lukianova V., Anpilova Y., Yelnikova T., Herasymchuk O., Spasichenko O. The Features of Eutrophication Processes in the Water of the Uzh River. Ecological Engineering & Environmental Technology. 2022. 23(2). P. 9–15. Режим доступу: <https://doi.org/10.12912/27197050/145613>.

Допоміжна література

1. Бакка М.Т., Дорощенко В.В. Очисні споруди і пристрої. Житомир: ЖДТУ. 2005. 180 с.

2. Гомеля М.Д., Шаблій Т.О., Радовенчик Я.В. Фізико-хімічні основи процесів очищення води: підручник. Київ: Видавничий дім «Кондор». 2019. 256 с.

3. Гончаренко О.В. Беляк В.М. Алпатова О.М. Екологічний стан водних ресурсів в умовах антропогенного навантаження. Тези Всеукраїнської наукової конференції здобувачів вищої освіти та молодих учених «Екологічна безпека та раціональне природокористування», 16 листопада 2023 року. Житомир : Житомирська політехніка, 2023. С. 79-80.

4. Герасимчук М.М., Алпатова О.М. Екологічна оцінка сучасного стану малих річок України. Тези доповідей науково-практичної on-line конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених, присвяченої дню науки, 15-19 травня 2023 року. Житомир: Житомирська політехніка, 2023. С.149.

5. Горшкальова В.П., Циганенко-Дзюбенко І.Ю., Алпатова О.М., Луньова О.В. Ресурси водних екосистем Житомирського Полісся в умовах інтенсифікації антропогенного впливу. Тези Всеукраїнської науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених “Сталий розвиток країни в рамках Європейської інтеграції”, 30 листопада 2022 року. Житомир: «Житомирська політехніка», 2022. С. 98-99.

6. Директива 2000/60/ЄС Європейського Парламенту і Ради "Про встановлення рамок діяльності Співтовариства в галузі водної політики" від 23 жовтня 2000 року. Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_962#Text

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОК27- 02-2025
	Випуск 2	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 21 / 20

7. Дорощенко В.В., Коцюба І.Г., Єльнікова Т.О. Водні ресурси та їх охорона: Навчальний посібник. Житомир: Вид. О.О. Євенок. 2017. 264 с.
8. Дорощенко В.В. Водопідготовка. Навчальний посібник. / В.В. Дорощенко, І.Г. Коцюба, Т.О. Єльнікова, О.І. Уваєва. Житомир: Державний університет «Житомирська політехніка». 2020. 163 с.
9. Запольський А.К., Мішкова-Клименко Н.А. та ін. Фізико-хімічні основи технології очищення стічних вод. К.: Лібра. 2000. 552 с.
10. Єрмошко О. В., Алпатова О.М. Екологічні аспекти водокористування в Україні. Тези Всеукраїнської науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених “Сталий розвиток країни в рамках Європейської інтеграції”, 30 листопада 2022 року. Житомир: «Житомирська політехніка», 2022. С. 22.
11. Кіреєва І.Ю. Гідроекологія. Навчальний посібник. Київ: «Центр учбової літератури». 2018. 664 с.
12. Ковальчук В.А. Очистка стічних вод: Навч. посібник. Рівне: ВАТ «Рівненська друкарня». 2003. 622 с.
13. Іщик О.Ю., Кожар Н.В., Єльнікова Т.О. Оцінка екологічного стану річки Ірша за гідрохімічними показниками. Тези Всеукраїнської науково-практичної on-line конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених "Сталий розвиток країни у рамках Європейської інтеграції". 12 листопада 2020 року. Житомир: "Житомирська політехніка", 2020. С. 141. Режим доступу: <https://conf.ztu.edu.ua/stalyj-rozvytok-krayiny-v-ramkah-yevropejskoyi-integratsiyi-12-lystopada-2020-r/>
14. Методичні рекомендації призначені для проведення практичних занять з навчальної дисципліни «Технології охорони водних ресурсів» для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр» денної форми навчання спеціальності 103 «Науки про Землю» освітньо-професійна програма «Управління земельними і водними ресурсами» (автори: Пацева І.Г., Алпатова О.М.), 2024. 46 с. Електронне видання (Протокол НМР №5 від 12.09.2024 р.). Режим доступу: <https://learn.ztu.edu.ua/course/view.php?id=7807>
15. Носенко Ю.П., Алпатова О.М. Оцінка антропогенного впливу на стан поверхневих вод суббасейну середнього Дніпра. Тези IV Міжнародної науково-практичної конференції "Global trends in science and education", 5-7 травня 2025 року. Київ, Україна, 2025. С. 62-65.
16. Очистка й знезараження стічних вод. Методичні рекомендації до виконання практичних робіт студентами напряму підготовки 6.040106 Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування / О.С. Ковров, Ю.В. Бучавий. Д.: Національний гірничий університет, 2013. 51 с.
17. Рибалова О.В., Бригада О.В., Ільїнський О.В., Бондаренко О.О., Золотарьова С.О. Методи фіторемедіації для очищення стічних вод. Danish Scientific Journal. №41, 2020. С. 10-12.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОК27- 02-2025
	Випуск 2	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 21 / 21

18. Снежкін Ю.Ф., Петрова Ж. А., Пазюк В. М., Новікова Ю.П. Стан технологій очищення стічних вод в Україні та світі. Теплофізика та теплоенергетика. 2021. 43 (1). С. 5-12.

19. Сташук В. А., Мокін В. Б., Гребінь В. В. та ін. Наукові засади раціонального використання водних ресурсів України за басейновим принципом: монографія. Херсон, 2014. 320 с.

20. Степова О. В. Технології захисту довкілля : навч. посіб. Модуль 2: Очищення стічних вод. Полтава : НУПП імені Юрія Кондратюка. 2023. 205 с. Режим доступу: <https://reposit.nupp.edu.ua/bitstream/PoltNTU/13631/1/Посібник-СВ.pdf>.

13. Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. Державне агентство водних ресурсів України. Режим доступу: <https://www.davr.gov.ua/>

2. Законодавство України / [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.rada.kiev.ua/>

2. Сайт бібліотеки Державного університету «Житомирська політехніка». Режим доступу: <http://lib.ztu.edu.ua>.

3. Освітній портал Державного університету «Житомирська політехніка». Режим доступу: <http://learn.ztu.edu.ua>.

4. globalEDGE / Michigan State University. Режим доступу: <https://globaledge.msu.edu>.

5. Сайт Національної бібліотеки України ім. Вернадського. Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua>.

6. Сервіс Google Академія. URL: <https://scholar.google.com.ua>.

7. Наукометрична база Scopus. Режим доступу: <https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic&zone=header&origin=searchbasic#basic>.