

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА»
Навчально-науковий інститут нафти і газу
Кафедра прикладної екології та природокористування



ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з науково-педагогічної та
навчальної роботи

А. М. Мартиненко
2023 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«ЗАХИСТ ВОДНОГО СЕРЕДОВИЩА»

(назва навчальної дисципліни)

підготовки **бакалавра**

(назва ступеня вищої освіти)

освітньої програми **«Відновлювальна теплоенергетика, альтернативні види палива та захист довкілля»**

(назва освітньої програми)

спеціальності **183 Технології захисту навколишнього середовища**

(шифр і назва спеціальності)


Полтава
2023 рік

**Робоча програма «Захист водного середовища» для студентів спеціальності 183
Технології захисту навколишнього середовища.**

Складена відповідно до освітньо-професійної програми «Відновлювальна теплоенергетика, альтернативні види палива та захист довкілля» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти 2022 року.

Розробник: Степова О.В., професор кафедри прикладної екології та природокористування, доктор технічних наук, професор

Погоджено

Гарант освітньої програми  Ілляш О.Е.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри прикладної екології та природокористування

Протокол від « 31 » серпня 2023 року № 1

Завідувачка кафедри прикладної екології та природокористування  (Ілляш О.Е.)

« 31 » серпня 2023 року

Схвалено навчально-методичною радою інституту

Протокол від « 31 » серпня 2023 року № 1

Голова навчально-методичної ради інституту  (Гаврик С.Ю.)

« 31 » серпня 2023 року

© Степова О.В. 2023 рік

© Національний університет імені Юрія Кондратюка, 2023 рік

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни
		форма навчання денна
Кількість кредитів – 6	Галузь знань 18 Виробництво та технології	Обов'язкова
Загальна кількість годин – 180		
Модулів – 1	<u>183 Технології захисту навколишнього середовища</u>	Рік підготовки:
Змістових модулів – 3		2-й
		Семестр
Індивідуальне завдання – курсова робота на тему «Розроблення схеми очищення стічних вод»	Ступінь вищої освіти <u>бакалавр</u>	3-й
		Лекції
		36 год
		Практичні, семінарські
		26 год.
		Лабораторні
		не передбачено
		Самостійна робота
		78 год.
		Індивідуальна робота:
40 год.		
Вид контролю:		
екзамен		

Примітка.

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

для денної форми навчання – 62/118

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

Програма вивчення нормативної навчальної дисципліни «Захист водного середовища» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалавра.

Навчальна дисципліна «Захист водного середовища» відноситься до циклу професійної підготовки і є підґрунтям для більшості нормативних та вибіркових дисциплін, оскільки забезпечує підготовку фахівців у галузі аналізу складних систем навколишнього середовища в достатньому обсязі.

Предметом є теоретичні, технологічні та екологічні питання, що стосуються різних процесів очистки води від домішок та забруднень природного та антропогенного походження.

Метою дисципліни є вивчення процесу використання водного середовища, а саме забруднення, умов утворення стічних вод, їх властивості, процесів та апаратів, що забезпечують сучасні технології очистки виробничих стічних вод та обробки осадів. Завданням даної дисципліни є формування у студентів комплексу знань, умінь та навиків, необхідних для кваліфікованого управління технологічними процесами, які існують та розробляються по очистці та підготовці природних вод, та очистки стічних вод перед скидом їх у поверхневі водойми або для повторного використання, удосконалення цих процесів, а при необхідності створення нових, більш ефективних, які дозволяють раціонально використовувати воду, допоміжні хімічні матеріали, енергоресурси та трудові ресурси..

Дана навчальна дисципліна використовується для формування наступних спеціальних (фахових, предметних) компетентностей:

К 02. Знання та критичне розуміння предметної області та професійної діяльності.

К 05. Здатність приймати обґрунтовані рішення

К 07. Прагнення до збереження навколишнього середовища та забезпечення сталого розвитку суспільства

К 10. Здатність до попередження забруднення компонентів довкілля та кризових явищ і процесів.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Викладання учбового матеріалу базується на вивченні таких дисциплін: інженерна математика, хімія навколишнього середовища.

4. Очікувані результати навчання з дисципліни

В результаті ознайомлення студентами з теоретичним курсом та виконання практичних робіт та курсового проекту вони повинні набути знань а також наступних програмних результатів навчання:

ПР 01. Знати сучасні теорії, підходи, принципи екологічної політики, фундаментальні положення з біології, хімії, фізики, математики, біотехнології та фахових і прикладних інженерно-технологічних дисциплін для моделювання та вирішення конкретних природоохоронних задач у виробничій сфері.

ПР 06. Обґрунтовувати та застосовувати природні (безпечні) та штучні системи і процеси в основі природоохоронних технологій відповідно екологічного імперативу та концепції сталого розвитку.

ПР 07. Здійснювати науково-обґрунтовані технічні, технологічні та організаційні заходи щодо запобігання забруднення довкілля

ПР 12. Обирати інженерні методи захисту довкілля, здійснювати пошук новітніх техніко-технологічних й організаційних рішень, спрямованих на впровадження у виробництво перспективних природоохоронних розробок і сучасного обладнання, аналізувати напрямки вдосконалення існуючих природоохоронних і природовідновлюваних технологій забезпечення екологічної безпеки.

ПР 14. Вміти обґрунтовувати ступінь відповідності наявних або прогнозованих екологічних умов завданням захисту, збереження та відновлення навколишнього середовища

5. Критерії оцінювання результатів навчання

Критерієм успішного проходження здобувачем освіти підсумкового оцінювання є досягнення ним мінімальних порогових рівнів оцінок за кожним запланованим результатом вивчення навчальної дисципліни.

Мінімальний порогів рівень оцінки визначається за допомогою якісних критеріїв і трансформується в мінімальну позитивну оцінку числової (рейтингової) шкали.

Сума балів	Значення ЄКТС	Оцінка	Критерій оцінювання	Рівень компетентності
90-100	A	Відмінно	Здобувач демонструє повні й міцні знання навчального матеріалу в обсязі, що відповідає робочій програмі дисципліни, правильно й обґрунтовано приймає необхідні рішення в різних нестандартних ситуаціях. Власні пропозиції Здобувача в оцінках і вирішенні практичних задач підвищує його вміння використовувати знання, які він отримав при вивченні інших дисциплін.	Високий, що повністю забезпечує вимоги до знань, умінь і навичок, що викладені в робочій програмі дисципліни.
82-89	B	Добре	Здобувач демонструє гарні знання, добре володіє матеріалом, що відповідає робочій програмі дисципліни, робить на їх основі аналіз можливих ситуацій та вміє застосовувати теоретичні положення при вирішенні практичних задач, але допускає окремі неточності. Вміє самостійно виправляти допущені помилки, кількість яких є незначною.	Достатній, що забезпечує здобувачу самостійне вирішення основних практичних задач.
74-81	C	Добре	Здобувач в загальному добре володіє матеріалом, знає основні положення матеріалу, що відповідають робочій програмі дисципліни, робить на їх основі аналіз можливих ситуацій та використовує для рішення характерних/типових практичних завдань на професійному рівні. Додаткові питання про можливість використання теоретичних положень для практичного використання викликають ускладнення.	Достатній, конкретний рівень, за вивченим матеріалом робочої програми дисципліни.
64-73	D	Задовільно	Здобувач засвоїв основний теоретичний матеріал, передбачений робочою програмою дисципліни, та	Середній, що забезпечує достатньо надійний рівень

			розуміє постанову стандартних практичних завдань, має пропозиції щодо напрямку їх вирішень. Розуміє основні положення, що є визначальними в курсі, може вирішувати подібні завдання тим, що розглядались з викладачем, але допускає значну кількість неточностей і грубих помилок, які може усувати за допомогою викладача.	відтворення основних положень дисципліни.
60-63	E	Достатньо	Здобувач має певні знання матеріалу, передбаченого робочою програмою, володіє основними положеннями на рівні, який визначається як мінімально допустимий. Правила вирішення практичних завдань з використанням основних теоретичних положень пояснюються з труднощами. Виконання практичних завдань значно формалізовано: є відповідність алгоритму, але відсутнє глибоке розуміння роботи та взаємозв'язків з іншими дисциплінами.	Середній, що є мінімально
35-59	FX	Незадовільно з можливістю повторного складання екзамену/ заліку	Здобувач може відтворити окремі фрагменти з курсу. Незважаючи на те, що програму навчальної дисципліни Здобувач виконав, працював він пасивно, його відповіді під час практичних і лабораторних робіт в більшості є невірними, необґрунтованими. Цілісність розуміння матеріалу з дисципліни у Здобувача відсутні.	Низький, не забезпечує практичної реалізації задач, що формуються при вивченні дисципліни.
0-34	F	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	Здобувач повністю не виконав вимог робочої програми навчальної дисципліни. Його знання на підсумкових етапах навчання є фрагментарними. Здобувач не допущений до здачі екзамену/заліку.	Незадовільний, здобувач не підготовлений до самостійного вирішення задач, які окреслює мета та завдання дисципліни.

6. Засоби діагностики результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є: курсова робота та екзамен (3 семестр).

7. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовний модуль 1. Вода в біосфері та житті людини

Тема 1. Показники якості природного водного середовища.

Класифікація вод, властивості водних дисперсійних систем. Якість природних вод та методи її оцінки

Практичне заняття №1

Тема 2. Стан водних ресурсів, джерела їх забруднення та напрямки вирішення проблеми

Характеристика основних забруднювачів водних ресурсів. Класифікація джерел утворення промислових стічних вод. Класифікація методів очищення стічних вод.

Тема 3. Нормування інгредієнтного забруднення водного середовища.

Практичне заняття №2

Змістовний модуль 2. Процеси й апарати підготовки й очищення води

Тема 4. Стічні води, їх відведення, очищення та використання. Вибір методу та схеми очищення стічних вод

Тема 5. Методи очищення стічних вод від крупнодиспергованих домішок.

Проціджування. Відстоювання. Фільтрування. Флотація. Відцентрові методи.

Практичні заняття №3,4

Тема 6. Методи очищення стічних вод від дрібнодиспергованих домішок.

Коагуляція та флокуляція. Електролітична коагуляція. Електролітична флотація

Практичне заняття №5

Тема 7. Методи очистки води від розчинених домішок

Очищення стічних вод від розчинених неорганічних домішок. Реагентні методи очищення. Методи іонообмінного очищення води. Електродіаліз. Метод зворотного осмосу.

Практичне заняття №6, 7

Тема 8. Очищення стічних вод від розчинених органічних домішок.

Регенераційні методи очищення стічних вод від розчинених органічних домішок. Адсорбція. Екстракція. Ректифікація.

Практичне заняття №8

Тема 9. Деструктивні методи очищення стічних вод від розчинених органічних домішок.

Гідроліз. Радіаційне окислення. Електрохімічне окислення розчинних домішок. Методи окислення

Практичне заняття №9

Тема 10. Біологічний метод знешкодження стічних вод. Сутність методу. Характеристика активного мулу. Аеробне біологічне очищення стічних вод. Аеротенки повного змішування. Інші типи аеротенків. Технологічні схеми установок

Практичні заняття №10, 11

Тема 11. Анаеробне біологічне очищення стічних вод.

Очищення води в біофільтрах. Очищення стічних вод у біологічних ставках. Землеробські поля зрошування і поля фільтрації. Використання осаду, отриманого від біологічних очисних Споруд

Практичне заняття №12

Тема 12. Знезараження стічних вод і випуск їх у водоймища

Практичне заняття №13

Змістовий модуль 3. Технології оброблення осаду стічних вод

Тема 13. Гідромеханічне зневоднення осадів стічних вод

Гідромеханічне зневоднення осадів стічних вод. Фільтрування осадів стічних вод. Відцентрове фільтрування осадів стічних вод.

Тема 14. Механічна переробка твердих відходів

Тема 15. Фізико-хімічні основи обробки та утилізації відходів

Тема 16. Термічні методи знешкодження мінералізованих стоків

Тема 17. Термічні методи кондиціонування осадів стічних вод

Тема 18. Термохімічна обробка твердих відходів

8. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
л		п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7
Змістовний модуль 1. Вода в біосфері та житті людини						
Тема 1. Показники якості природного водного середовища. Класифікація вод, властивості водних дисперсійних систем. Якість природних вод та методи її оцінки	12	2	2		3	5
Тема 2. Стан водних ресурсів, джерела їх забруднення та напрямки вирішення проблеми Характеристика основних забруднювачів водних ресурсів. Класифікація джерел утворення промислових стічних вод. Класифікація методів очищення стічних вод	10	2			3	5
Тема 3. Нормування інгредієнтного забруднення водного середовища.	12	2	2		4	4
Разом за змістовим модулем 1	34	6	4		10	14
Змістовний модуль 2. Процеси й апарати підготовки й очищення води						
Тема 4. Стічні води, їх відведення, очищення та використання. Вибір методу та схеми очищення стічних вод	9	2			2	5
Тема 5. Методи очищення стічних вод від крупнодиспергованих домішок. Проціджування. Відстоювання. Фільтрування. Флотація. Відцентрові методи.	14	2	4		2	6
Тема 6. Методи очищення стічних вод від дрібнодиспергованих домішок. Коагуляція та флокуляція. Електролітична коагуляція. Електролітична флотація	12	2	2		2	6
Тема 7. Методи очистки води від розчинених домішок Очищення стічних вод від розчинених неорганічних домішок. Реагентні методи очищення. Методи іонообмінного очищення води. Електродіаліз. Метод зворотного осмосу.	14	2	4		2	6
Тема 8. Очищення стічних вод від розчинених органічних домішок. Регенераційні методи очищення стічних вод від розчинених органічних домішок. Адсорбція. Екстракція. Ректифікація.	12	2	2		2	6
Тема 9. Деструктивні методи очищення стічних вод від розчинених органічних домішок. Гідроліз. Радіаційне окислення. Електрохімічне окислення розчинних домішок. Методи окислення	11	2	2		2	5

Тема 10. Біологічний метод знешкодження стічних вод. Сутність методу. Характеристика активного мулу. Аеробне біологічне очищення стічних вод. Аеротенки повного змішування. Інші типи аеротенків. Технологічні схеми установок	14	2	4		2	6
Тема 11. Анаеробне біологічне очищення стічних вод. Очищення води в біофільтрах. Очищення стічних вод у біологічних ставках. Землеробські поля зрошування і поля фільтрації. Використання осаду, отриманого від біологічних очисних споруд	11	2	2		2	5
Тема 12. Знезараження стічних вод і випуск їх у водоймища	13	2	2		4	5
Разом за змістовим модулем 2	110	18	22		20	50
Змістовий модуль 3. Технології оброблення осаду стічних вод						
Тема 13. Гідромеханічне зневоднення осадів стічних вод	6	2			2	2
Тема 14. Механічна переробка твердих відходів	7	2			2	3
Тема 15. Фізико-хімічні основи обробки та утилізації відходів	6	2			2	2
Тема 16. Термічні методи знешкодження мінералізованих стоків	7	2			2	3
Тема 17. Термічні методи кондиціонування осадів стічних вод	5	2			1	2
Тема 18. Термохімічна обробка твердих відходів	5	2			1	2
Разом за змістовим модулем 3	36	12			10	14
Усього годин	180	36	26	-	40	78

9. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин для денної форми
1	Семінарські заняття не передбачені	

10. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин для денної форми
1	Розрахунок інтегральних показників якості природних вод	2
2	Нормування показників якості води. Умови скиду стічних вод у водойми. Нормування скидів.	2
3	Розрахунок решіток, змішувачів, відстійників. Контроль ефективності роботи обладнання для механічного очищення стічних вод.	2
4	Розрахунок доз реагентів для коагуляції	2
5	Розрахунок обладнання, що забезпечує фізико-механічну очистку стічних вод.	2
6	Розрахунок іонообмінних фільтрів.	2
7	Показники біологічного очищення води.	2

8	Реагентне господарство. Дозування коагулянтів. Розрахункові показники.	2
9	Розрахунок вертикального змішувача.	2
10	Розрахунок камери утворення пластівців.	2
11	Розрахунок горизонтальних відстійників	2
12	Розрахунок фільтрувальних споруд	2
13	Складання балансової схеми витрат води на водоочисних спорудах	2
	Всього	26

11. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин для денної форми
	Лабораторні заняття не передбачені	

12. Самостійна робота

Метою самостійної роботи студента є: навчитися користуватися бібліотечними фондами і каталогами, працювати з історичними та літературними джерелами, складати конспекти, аналізувати матеріал, порівнювати різні наукові концепції та робити висновки.

Види самостійної роботи студента:

- опрацювання лекційного матеріалу;
- опрацювання тем курсу, які виносяться на самостійне вивчення, за списками літератури, рекомендованими в робочій навчальній програмі дисципліни;
- підготовка до виконання модульної контрольної роботи (тестування);
- відвідування консультацій (згідно графіку консультацій кафедри);
- підготовка до складання іспиту за контрольними питаннями.

Питання

для самостійного вивчення студентами

№ з/п	Назва теми	Кількість годин для денної форми
1	Характеристика забрудненості та класифікація стічних вод.	3
2	Вимоги до хімічного складу води, що використовується для технологічних та теплообмінних процесів, та до якості очищеної води	5
3	Вимоги до якості води, що скидається в централізовані біологічні очисні споруди	5
4	Вимоги до якості води, яку скидають у природні водойми	5
5	Класифікація шкідливих домішок у стічних водах та класифікація основних методів знешкодження стічних вод	3
6	Прояснення стічних вод у гідро циклонах	3
7	Прояснення стічних вод відстоюванням	3
8	Фільтрування	3
9	Флотація	4
10	Стійкість і коагуляція дисперсних систем	3
11	Механізм очищення води коагулянтами	3
12	Коагулянти	1
13	Технологія очищення води коагулянтами	5
14	Очищення води флокулянтами	5
15	Відокремлення завислих речовин центрифугуванням.	5
16	Електрофільтрування.	6
17	Очищення стічних вод хімічним осадженням	5
18	Виділення металів цементациєю	5
	Всього	78

13. Індивідуальні завдання

(40 години за рахунок самостійної роботи, III семестр)

Метою індивідуальних завдань, що враховують навчальні потреби та можливості кожного конкретного студента, є систематизація, узагальнення, закріплення та розширення теоретичних та практичних знань, отриманих в процесі вивчення дисципліни.

В якості індивідуального завдання студент виконує обов'язкове завдання – курсову роботу на тему «Розроблення схеми очищення стічних вод». Курсова робота виконується відповідно до Методичних вказівок для виконання курсової роботи "Технології захисту водного середовища" для спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища», де вказаний зміст, структура, правила оформлення та критерії оцінювання курсової роботи, та відповідно варіанту, що вказаний у завданні.

За власним бажанням та вибором студента додатково, з метою отримання до 5 балів, він може виконати реферат на одну із тем, або запропонувати та погодити з викладачем власну тему.

Індивідуальні завдання виконуються студентами самостійно під керівництвом викладачів.

14. Методи навчання

При викладанні дисципліни застосовуються словесні, наочні та практичні методи навчання.

Словесні та наочні методи навчання використовуються під час лекцій, практичних занять, індивідуальних та групових консультацій, практичні – при проведенні практичних занять.

Під час проведення лекцій та практичних занять використовуються такі словесні методи як розповідь і пояснення.

До числа наочних методів, які застосовуються при викладанні дисципліни, належать: ілюстрація, демонстрація.

15. Методи контролю

Поточний контроль успішності засвоєння студентами навчального матеріалу може здійснюватися шляхом опитування й оцінювання знань студентів під час практичних занять, оцінювання виконання студентами самостійної роботи та індивідуальних завдань, проведення і перевірки письмових контрольних робіт, тестування або в ході індивідуальних співбесід зі студентами під час консультацій. Вибір конкретних форм і методів поточного контролю знань студентів залежить від викладача і доводиться до їхнього відома на першому практичному занятті. Модульний контроль є частиною поточного контролю і має на меті перевірку засвоєння студентом певної сукупності знань та вмінь, що формують відповідний модуль. Він реалізується шляхом проведення спеціальних контрольних заходів (у формі тестування чи написання студентами контрольних робіт), проводиться наприкінці кожного змістового модулю за рахунок аудиторних занять, під час групових консультацій або ж за рахунок часу, відведеного на самостійну роботу студентів. На підставі результатів модульного контролю здійснюється міжсесійний контроль (атестація).

Підсумковий контроль здійснюється у формі семестрового екзамену.

16. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне оцінювання, тестування та самостійна й індивідуальна робота																			Екза мен	Су ма
Модуль 2																		Інд завд		
Змістовий модуль 1			Змістовий модуль 2									Змістовий модуль 3								
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18			
3	3	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	50	100

Розподіл балів, які отримують студенти за курсову роботу

Текстова (аналітично-розрахункова) частина	Графічна частина	Захист роботи	Сума
30	30	40	100

Шкала оцінювання: національна та ECTS

100-бальна рейтингова система оцінювання	Оцінка за шкалою ЄКТС	Оцінка за національною шкалою для екзамену, диференційованого заліку, курсового проекту (роботи), практики
90 – 100	A – відмінно	5 – відмінно
82 – 89	B – дуже добре	4 – добре
74 – 81	C – добре	
64 – 73	D – задовільно	3 – задовільно
60 – 63	E – достатньо	
35 – 59	FX – незадовільно з можливістю повторного складання	2 – незадовільно
0 – 34	F – незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	

Правила модульно-рейтингового оцінювання знань

Правила модульно-рейтингового оцінювання знань

Загальна трудомісткість дисципліни – 100 балів, із них при підсумковому контролі у вигляді екзамену 50 балів відведено на поточний контроль, а 50 балів – на підсумковий (для допуску до екзамену необхідно мати не менше 25 балів поточної успішності).

1. Поточний контроль. Бали, отримані впродовж семестру, за видами навчальної діяльності розподіляються наступним чином (розподіл орієнтовний):

- робота на практичних заняттях (відповіді на занятті, виконання практичних завдань, а в разі їх пропусків з поважної причини – індивідуальні співбесіди на консультаціях за темами відповідних занять) – до 50 балів.

Присутність на лекціях і практичних заняттях не оцінюється в балах. Пропуски занять підлягають обов'язковому відпрацюванню в індивідуальному порядку під час консультацій. Пропущене заняття має бути відпрацьоване впродовж двох наступних тижнів, при тривалій відсутності студента на заняттях з поважної причини встановлюється індивідуальний графік відпрацювання пропусків, але не пізніше початку екзаменаційної сесії.

Студент, який повністю виконав програму навчальної дисципліни і отримав достатню рейтингову оцінку (не менше 25 балів у випадку екзамену), допускається до підсумкового контролю з дисципліни.

2. Підсумковий контроль Підсумковим контролем є екзамен. Він здійснюється відповідно до вимог «Положення про організацію освітнього процесу в Національному університеті «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка».

17. Методичне забезпечення

1. Степова О.В., Трохименко Г.Г. Навчально-методичний посібник "Технології захисту водного середовища" для спеціальностей 101"Екологія", 183 «Технології захисту навколишнього середовища» всіх форм навчання / Полтава: НУ «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», Миколаїв: Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова. 2022. – 306 с.

18. Рекомендована література Основна література

1. 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..
2. Степова О.В. Навчальний посібник із дисципліни «Раціональне використання водних ресурсів» для здобувачів вищої освіти спеціальностей 101 «Екологія» та 183 «Технології захисту навколишнього середовища» освітнього першого (бакалаврського) рівня вищої освіти усіх форм навчання / О.В. Степова, І.М. Паращійко. – Полтава: ПолтНТУ, 2018. – 114 с.
3. Інженерна екологія. Загальний курс: Навч. посіб. Ч.2 / Я.М. Гумницький, І.М. Петрушка. – Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2016. – 348 с.
4. Трус І.М., Галиш В.В., Скиба М.І., Радовенчик Я.В., Гомеля М.Д. Нові високоефективні методи очищення води від розчинних та нерозчинних поліютантів: монографія. – К.: Видавничий дім «Кондор» 2020. – 272 с..
5. Стандарт вищої освіти підготовки бакалавра з спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього». СВО-2018. – К.: МОН України, 2018. – 19 с.
6. 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..
7. Гомеля М.Д., Шаблій Т.О., Радовенчик Я.В. Фізико-хімічні основи процесів очищення ди. Київ: Видавничий дім «Кондор» 2019. – 256с.

19. Інформаційні ресурси

1. Водний кодекс України від 06.06.1995 № 213/95-ВР.
2. Національні доповіді про стан навколишнього природного середовища України (К., 1993-2008).
3. Постанова Верховної Ради України «Основні напрями державної політики України у галузі охорони довкілля, використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки» (№188/98-ВР).
4. Дистанційний курс навчальної дисципліни «Захист водного середовища» підготовки здобувачів вищої освіти за першим (бакалаврським) рівнем зі спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища» <https://dist.nupp.edu.ua/course/view.php?id=4716>