

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ

імені адмірала Макарова

Факультет екологічної та техногенної безпеки

Кафедра екології та природоохоронних технологій

ЗАТВЕРДЖЕНО

Код РПНД Т73358



Проректор з науково-педагогічної
роботи

 Слободян С. О.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

Методи захисту навколишнього середовища

Environmental protection techniques

рівень вищої освіти бакалавр

тип дисципліни обов'язкова

мова викладання українська

Миколаїв, 2021 рік

Робоча програма навчальної дисципліни «Методи захисту навколишнього середовища» є однією із складових комплексної підготовки фахівців галузі 10 Природничі науки, спеціальності 101 Екологія, освітньої програми «Екологія та охорона навколишнього середовища»,

“24” 08 2021 року. – 26 с.

Розробник: Благодатний Володимир Валентинович, канд. техн. наук, доцент.

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Методи захисту навколишнього середовища» узгоджено з гарантом освітньої програми.

Гарант освітньої програми «Екологія та охорона навколишнього середовища» Трохименко Ганна Григорівна, докт. техн. наук, професор

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Методи захисту навколишнього середовища» розглянуто на засіданні кафедри екології та природоохоронних технологій

Протокол від № 1 від “25” 08 2021 року.

Завідувач кафедри

Трохименко Г.Г.

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Методи захисту навколишнього середовища» розглянуто методичною комісією факультету екологічної та техногенної безпеки

Протокол від № 7 від “25” 08 2021 року.

Голова

Літвак С. М.

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Методи захисту навколишнього середовища» погоджено з навчальним відділом

Начальник відділу

Лабарткава А.В.

Робоча програма навчальної дисципліни «Методи захисту навколишнього середовища» затверджено Навчально-методичною радою НУК

Протокол від № 7 від “26” 08 2021 року.

Голова НМР НУК

Трушляков Є.І.

Зміст

Вступ.....	4
1. Опис навчальної дисципліни	5
2. Мета вивчення навчальної дисципліни.....	5
3. Передумови для вивчення дисципліни.....	6
4. Очікувані результати навчання	6
5. Програма навчальної дисципліни.....	7
6. Засоби діагностики результатів навчання та методів їх демонстрування...	13
7. Форми поточного та підсумкового контролю.....	14
8. Критерії оцінювання результатів навчання.....	22
9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна	23
10. Рекомендовані джерела інформації.....	23
Додаток.....	26

ВСТУП

Робоча програма навчальної дисципліни «Методи захисту навколишнього середовища» є складовою частиною нормативно-методичного забезпечення навчального процесу за галуззю знань 10 «Природничі науки» та належить до дисциплін професійної підготовки.

Анотація

Програма навчальної дисципліни «Методи захисту навколишнього середовища» передбачає формування вмінь та навичок використання теоретичних основ і методів очищення повітря і води, утилізації та рекуперації відходів, фізичних, хімічних та біологічних закономірностей процесів захисту біосфери

Викладання навчальної дисципліни «Методи захисту навколишнього середовища» забезпечить такі **результати навчання**: застосування сучасних методів аналізу та складання технологічних схем систем очищення повітря та води від забруднень, утилізації та рекуперації відходів та розрахунку процесів у цих системах

Ключові слова: захист довкілля, технологічні схеми, методи очищення, утилізація, переробка.

Abstract

The program of the discipline "Environmental protection techniques" involves the formation of skills to use the theoretical foundations and methods of air and water purification, utilization and recovery of waste, physical, chemical and biological patterns of biosphere protection.

Teaching the discipline "Methods of environmental protection" will provide the following learning outcomes: apply modern methods of analysis and make technological schemes of air and water purification systems, waste disposal and recovery and calculation of processes in these systems

Keywords: environmental protection, technological schemes, cleaning methods, utilization, processing

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність (освітня програма), освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни			
		денна форма навчання		заочна форма навчання	
Кількість кредитів -9	Галузь знань: 10 Природничі науки	Обов'язкова			
Модулів –3		Рік підготовки:			
Змістових модулів – 4		4-й		4-й	
Електронний адрес РПНД на сайті Університету	Спеціальність: 101 Екологія Освітня програма: Екологія та охорона навколишнього середовища	Семестр			
		7-й	8-й	7-й	8-й
		Лекцій			
		30 год.	30 год.	14 год.	14 год.
		Практичні, семінарські			
		15 год.	15 год.	6 год.	6 год.
		Лабораторні			
Загальна кількість годин - <u>270</u>		-	-	-	-
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3; 3 самостійної роботи студента – 9; 3	Освітній рівень: перший (бакалаврський)	Самостійна робота			
		90 год.	90 год.	115 год.	115 год.
		Індивідуальні завдання:			
		-	курсова робота	-	курсова робота
		Вид контролю:			
		залік	екзамен	залік	екзамен
		Форма контролю: письмова			

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «Методи захисту навколишнього середовища» є формування у студентів відповідно до освітньо-професійної програми таких компетентностей:

K19. Здатність до використання основних принципів та складових екологічного управління.

K22. Здатність до участі в розробці системи управління та поводження з відходами виробництва та споживання.

К26. Здатність до участі в управлінні природоохоронними діями та/або екологічними проектами.

К28. Орієнтуватися в основних методах і системах забезпечення техногенної безпеки, обґрунтовано вибирати відомі пристрої, системи та методи захисту людини і природного середовища від небезпек і забруднень.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумовами вивчення дисципліни є отримання компетентностей з дисципліни «Техноекологія», «Радіоекологія», «Інженерна графіка та комп'ютерне проектування екотехніки». Знання та навички з «Методи захисту навколишнього середовища» допоможуть у виконанні кваліфікаційних (бакалаврських) робіт, а також для наступної практичної роботи на підприємствах.

4. Очікувані результати навчання

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів таких результатів навчання:

ПР01. Демонструвати розуміння основних принципів управління природоохоронними діями та/або екологічними проектами.

ПР04. Використовувати принципи управління, на яких базується система екологічної безпеки

ПР12. Брати участь у розробці та реалізації проектів, направлених на оптимальне управління та поводження з виробничими та муніципальними відходами.

ПР23. Демонструвати навички впровадження природоохоронних заходів та проектів.

ПР26. Вміти обґрунтовано вибирати відомі пристрої, системи та методи захисту людини і природного середовища від небезпек і забруднень.

5.**5. Програма навчальної дисципліни****Модуль 1.**

Змістовий модуль 1. Теоретичні основи очищення повітря та води та переробки відходів.

Тема 1. Характеристики забруднень атмосфери гідросфери та літосфери [1] стор. 4-6, [3] стор. 3-75 [5] ,стор. 12-26, [6] стор. 11-13, [7] стор. 75-105, [8] стор. 10-16, [9] стор. 8-27.

Тема 2. Основи процесів природоохоронних технологій [1] стор. 6-52, [4] стор. 3-50, [5] стор. 26-55, [6] стор. 13-48, [7] стор. 130-146, [8] стор. 16-214, [9] стор. 10-281

Тема 3. Гідромеханічні, механічні, хімічні та біохімічні процеси очищення. [1] стор. 6-52, [5] стор. 26-55, [8] стор. 354-433, [9] стор. 10-281

Тема 4. Тепло- і масообміні процеси очищення. [1] стор. 6-52, [5] стор. 13-48[8] стор. 63-88 , [9] стор. 10-281

Змістовий модуль 2. Методи та засоби очищення газів систем вентиляції.

Тема 5. Очищення газів від аерозолів [1] стор. 6-52, [4] стор. 3-50, [5] стор. 59-193, [8] стор. 16-63

Тема 6. Очищення газів від розчинених домішок [1] стор. 6-52, [4] стор. 3-50, [5] стор. 194-261, [8] стор. 65-214

Модуль 2

Змістовий модуль 3. Методи та засоби водопостачання та водовідведення

Тема 7. Очищення води від завислих речовин [6] стор. 50-100, [7] стор. 148-187, [9] стор. 27-56

Тема 8. Фізико-хімічні методи очищення води [6] стор. 150-195, [7] стор. 190-256, [9] стор. 56-147

Тема 9. Хімічні та біохімічні методи очищення води [6] стор. 104-147, стор. 198-218, [7] стор. 258-317, [9] стор. 148-249

Змістовий модуль 4. Методи та засоби утилізації відходів

Тема 10. Видалення вологи з відходів [2] стор. 3-30, [3] стор. 3-30, [7] стор. 148-255 , [10] стор. 8-72

Тема 11. Методи вилучення з відходів цінних компонентів [3] стор. 3-30, [7] стор. 283-317 , [10] стор. 159-227

Тема 12. Механічна обробки та ліквідація відходів [3] стор. 3-30, [8] стор. 488-533. [10] стор. 159-227

Тематичний план навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	денна форма					заочна форма				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		лек	пр	лаб	с.р.		лек	пр	лаб	с.р.
1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12
Модуль 1										
Змістовий модуль 1. Теоретичні основи очищення повітря та води та переробки відходів										
Тема 1. Характеристики забруднень атмосфери гідросфери та літосфери	10	2	2		6	11	2	1		8
Тема 2. Основи процесів природоохоронних технологій	11	4	2		5	12	2	1		9
Тема 3 Гідромеханічні, механічні, хімічні та біохімічні процеси очищення.	12	4	2		6	11	2	1		8
Тема 4. Тепло- і масообміні процеси очищення.	12	4	2		6	11	2	1		8
<i>Разом за змістовим модулем 1</i>	45	14	8		23	45	8	4		33
Змістовий модуль 2. Методи та засоби очищення газів систем вентиляції										
Тема 5. Очищення газів від аерозолів	23	6	5		12	21	2	1		18
Тема 6. Очищення газів від розчинених домішок	22	10	2		10	24	4	1		19
<i>Разом за змістовим модулем 2</i>	45	16	7		22	45	6	2		37
<i>Разом за модулем 1</i>	90	30	15		45	90	14	6		70

1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12
Модуль 2										
Змістовий модуль 3. Методи та засоби водопостачання та водовідведення										
Тема 7. Очищення води від завислих речовин	13	4	3		6	14	2	1		11
Тема 8. Фізико-хімічні методи очищення води	17	6	4		7	17	4	1		12
Тема 6. Хімічні та біохімічні методи очищення води	15	6	2		7	14	2	1		11
<i>Разом за змістовим модулем 3</i>	45	16	9		20	45	8	3		34
Змістовий модуль 4. Методи та засоби утилізації відходів										
Тема 10. Видалення вологи з відходів	12	4	2		6	15	2	1		12
Тема 11. Методи вилучення з відходів цінних компонентів	14	4	2		8	15	2	1		12
Тема 12. Механічна обробки та ліквідація відходів	19	6	2		11	15	2	1		12
<i>Разом за змістовим модулем 4</i>	45	14	6		25	45	6	3		36
<i>Разом за модулем 2</i>	90	30	15		45	90	14	6		70
Модуль 3										
ІНДЗ	90				90	90				90
<i>Разом за курсом</i>	270	60	30		180	270	28	12		230

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
7 семестр			
1	Визначення класифікаційної групи аерозолю.	2	1
2	Розрахунок параметрів газової суміші.	2	1
3	Визначити значення критичної швидкості початку псевдозрідження	2	1
4	Розрахунок довжини робочого шару адсорбенту	2	1
5	Визначення розмірів пилоосаджувальної камери.	1	
6	Розрахунок ефективності очищення повітря циклонами.	2	1
7	Визначення характеристик розпилювального скрубера	2	
8	Визначення витрат абсорбенту у насадковому скрубери.	2	1
Разом у 7 семестрі		15	6
8 семестр			
9	Розрахунок швидкості осадження частинок у воді.	2	1
10	Розрахунок розділення суспензій у центрифугах	1	
11	Розрахунок процесів екстракції.	2	
12	Розрахунок характеристик мембран.	2	1
13	Визначення характеристик аеротенків.	2	1
14	Розрахунок процесу сушіння осаду .	2	1
15	Розрахунок процесів концентрування розчину.	2	1
16	Розрахунок процесів дроблення відходів.	2	1
Разом у 8 семестрі		15	6
Всього		30	18

Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Підготовка до лекційних занять	30	66
2	Підготовка до практичних робіт	45	24
3	Підготовка КР	90	90
4	Підготовка до екзамену	15	50
Всього		180	230

Індивідуальне науково дослідне завдання

Навчальним планом при вивченні дисципліни «Методи захисту навколишнього середовища» передбачено виконання курсової роботи (КР) студентами денної і заочної форми навчання.

Метою курсової роботи є закріплення, поглиблення і узагальнення знань, одержаних студентами за час навчання та їх застосування до визначення складу технологічних схем систем очищення повітря та води, утилізації та рекуперації відходів, а також набуття навичок з розрахунків параметрів процесів та визначення ефективності запропонованих технологій уловлення або утилізації забруднюючих речовин.

Курсова робота з дисципліни «Методи захисту навколишнього середовища» складається з пояснювальної записки, додатків (за потреби) та графічної частини.

Методичні вказівки, а також довідкова інформація, що міститься у літературних джерелах, наведених у розділі 10, дають теоретичну базу для ознайомлення студентів з принципами розробки технологічних схем систем захисту навколишнього середовища.

Тематика курсових робіт визначається керівником КР відповідно до змісту дисципліни. Студент також має право самостійно запропонувати тему

з обґрунтуванням тематики (наприклад, згідно наукових досліджень). Перелік тем курсової роботи наведено у Додатку 1.

Результати курсової роботи оформлюються у вигляді пояснювальної записки та графічної частини, що складається з двох аркушів формату А1 або презентації Microsoft Powerpoint. У графічній частині наводяться можливі варіанти методів очищення, схема системи очищення повітря або води, утилізації або рекуперації відходів, показники забруднення довкілля на об'єкті проектування, результати розрахунків характеристик розробленої системи тощо.

КР виконується студентом самостійно за консультативною допомогою викладача. Студент несе особисту відповідальність за прийняті в роботі рішення і правильність виконання графічної та текстової частин КР.

6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування

Набуття здобувачами відповідних компетенцій через засвоєння програмного матеріалу та активізацію навчального процесу, а саме: для всіх видів занять:

- робота з літературою - опрацювання різних видів джерел, спрямоване на формування нових знань, їх закріплення, вироблення вмінь і навичок;
- пояснення - словесне розкриття причинно-наслідкових зв'язків і закономірностей у розвитку природи, людського суспільства і людського мислення;
- дискусія - обмін поглядами щодо конкретної проблеми з метою набуття нових знань, зміцнення власної думки, формування вміння її обстоювати;
- демонстрування - наочно-чуттєве ознайомлення здобувачів з явищами, процесами, об'єктами в їх природному вигляді; для лекційних занять:
 - лекція - усний виклад навчального матеріалу, який характеризується великим обсягом, складністю логічних побудов, сконцентрованістю розумових образів, доведень і узагальнень;

- бесіда - питально-відповідний метод, завдання якого - спонукати здобувачів до актуалізації відомих і засвоєння нових знань шляхом самостійних роздумів, висновків і узагальнень;

- ілюстрування - показ та сприйняття предметів, процесів і явищ за допомогою плакатів, , фотографій, схем;

Для практичних, лабораторних та семінарських занять:

- практична робота - метод поглиблення і закріплення теоретичних знань та перевірки наукових висновків;

- методи контролю і самоконтролю:

- контрольні роботи, письмові заліки;

- контрольні тестові роботи (перелік запитань і можливі варіанти відповідей).

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання здобувачів є:

- розрахункові (практичні) роботи;
- модульні контрольні роботи;
- курсова робота;
- іспит

7. Форми поточного та підсумкового контролю

Досягнення студента оцінюються за 100-бальною системою Університету.

Підсумкова оцінка навчального курсу включає в себе оцінки з поточного контролю (практичні роботи та модульні контрольні роботи) і оцінки з іспиту. У кожного компонента своя частка в загальній системі оцінок. У проміжних оцінках студент може набрати до 70 балів. Під компонентом проміжних оцінок розуміються поточні оцінки протягом семестру за виконання практичних робіт та модульних контрольних робіт.

Питома вага іспиту в загальній системі оцінок складає 30 балів. Підсумкова оцінка навчального курсу є сумою проміжних оцінок і оцінки іспиту.

Поточний контроль проводиться на кожному практичному занятті, а також у кінці кожного змістового модуля у вигляді модульної контрольної роботи.

Форми контролю результатів навчальної діяльності студентів та їх оцінювання

Виконання практичних робіт

Практична (розрахункова) робота		Критерії оцінювання
Денна форма	Заочна форма	
3	6	Робота виконана у встановлений термін. Студент самостійно визначає тип задачі і раціонально розв'язує її. Звіт відповідає встановленим вимогам.
2	4	Робота виконана самостійно з порушенням встановлених термінів. Студент самостійно визначає тип задачі і раціонально розв'язує її. Звіт відповідає встановленим вимогам
1	2	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент наводить потрібні формули. Розв'язує задачу користуючись алгоритмом. Складений звіт містить неточності у висновках та помилки
0	0	Студент не розв'язує задачі.
<i>Максимальна оцінка студента за даний компонент програми:</i> для денної форми – 7-й та 8-й семестр – по 24 бали (8 робіт по 3 бали); для заочної форми – 7-й семестр – 24 бали (6 робіт по 4 бали); 8-й семестр – 24 бали (6 робіт по 4 бали).		

Поточний модульний контроль

Включає написання комплексної контрольної роботи (МКР) за кожним змістовим модулем, яка оцінюється у 38 балів (МКР1 та МКР2), 7 балів (МКР3 та МКР4), і складається з таких компонентів:

Назва компоненту	Бали	Критерії оцінювання
МКР 1, 2		
Тести (10 од)	10x1=10	З представлених 4 варіантів, потрібно підібрати правильну відповідь
Задача середньої складності (2 од)	2x4=8	Задача на 3 і більше дії, для розв'язання якої необхідно самостійно підібрати декілька формул, а також модифікувати їх під умови задачі та провести розрахунок
Задача підвищеної складності (2 од)	2x10=20	Задача на 3 і більше дії, яка не має визначеного способу розв'язування і передбачає виконання попереднього аналізу числових даних чи умов, моделювання, встановлення логіки зв'язків між даними та шуканими величинами, які не подаються безпосередньо
МКР 3,4		
Тести (4 од)	5x1=5	З представлених 4 варіантів, потрібно підібрати правильну відповідь
Задача середньої складності (1 од)	2x4=8	Задача на 3 і більше дії, для розв'язання якої необхідно самостійно підібрати декілька формул, а також модифікувати їх під умови задачі та провести розрахунок
Задача підвищеної складності (2 од)	1x10=10	Задача на 3 і більше дії, яка не має визначеного способу розв'язування і передбачає виконання попереднього аналізу числових даних чи умов, моделювання, встановлення логіки зв'язків між даними та шуканими величинами, які не подаються безпосередньо

Задачі підвищеної складності

Бали	Критерії оцінювання
9-10	Студент розв'язав задачу, правильно записав умови та підібрав формули для розрахунку, провів розрахунки за ними, написав аргументовану відповідь.
7-8	Студент розв'язав задачу, правильно записав умови та підібрав формули для розрахунку, і провів розрахунки за ними, проте допущені окремі незначні помилки у розв'язанні.
5-6	Студент частково розв'язав задачу, правильно записав умови та частково підібрав формули для розрахунку, і провів розрахунки за ними, але не спромігся провести подальші дії.
3-4	Студент не розв'язав задачу, але правильно записав умови та звів в одну систему виміру.
1-2	Студент не розв'язав задачу, але правильно записав умови.
0	Робота не виконувалась

Задачі середньої складності

Бали	Критерії оцінювання
4	Студент розв'язав задачу, правильно записав умови та підібрав формули для розрахунку, провів розрахунки за ними, написав аргументовану відповідь.
3	Студент розв'язав задачу, правильно записав умови та підібрав формули для розрахунку, і провів розрахунки за ними, проте допущені окремі незначні помилки у розв'язанні.
2	Студент частково розв'язав задачу, правильно записав умови та підібрав частково формули для розрахунку, і провів розрахунки за ними, але не спромігся провести подальші дії.
1	Студент не розв'язав задачу, але правильно записав умови.
0	Робота не виконувалася

Задачі прості

Бали	Критерії оцінювання
2	Студент розв'язав задачу, правильно записав умови та підібрав формулу для розрахунку, провів розрахунки за нею, написав аргументовану відповідь.
1	Студент розв'язав задачу, правильно записав умови та підібрав формулу для розрахунку, і провів розрахунки за нею, проте допущені окремі незначні помилки у розв'язанні.
0	Робота не виконувалася

Форма контролю	Максимальна кількість балів	
	Денна форма	Заочна форма
7-й семестр		
Виконання практичних робіт	8х3 бали = 24 бали	6х4 бали=24 бали
Поточний модульний контроль	2х38 балів= 76 балів	2х38 балів= 76 балів
Всього	100	100
8-й семестр		
Виконання практичних робіт	8х3 бали = 24 бали	6х4 бали=24 бали
Поточний модульний контроль	2х23 бали = 46 балів	2х23 бали = 46 балів
Всього	70	70

Іспит

Проводиться у письмовому вигляді, оцінюється в 30 балів, і складається з таких компонентів:

Назва компоненту	Бали	Критерії оцінювання
Тести (10 од)	10х1=10	З представлених 4 варіантів, потрібно підібрати правильну відповідь
Задача проста (1 од)	1х2=2	Задача на 1-3 дії, для розв'язання якої необхідно самостійно підібрати формулу та провести розрахунок
Задачі середньої складності (2 од)	2х4=8	Задача на 3 і більше дії, для розв'язання якої необхідно самостійно підібрати декілька формул, а також модифікувати їх під умови задачі та провести розрахунок
Задача підвищеної складності (1 од)	1х10=10	Задача на 3 і більше дії, яка не має визначеного способу розв'язування і передбачає виконання попереднього аналізу числових даних чи умов, моделювання, встановлення логіки зв'язків між даними та шуканими величинами, які не подаються безпосередньо.

Виконання курсової роботи

Параметри оцінювання	Кількість балів	Критерії оцінювання за бальною шкалою
1	2	3
Пояснювальна записка	40	Змість роботи відповідає обраній темі; наявність чітко сформульованої проблеми; адекватність формулювання об'єкта, предмета, мети та задач дослідження; визначення ступеню розробленості проблеми дослідження; наявність посилань на використану літературу та відповідність оформлення роботи стандарту; адекватність обраних методів предмету дослідження, грамотне використання методів (процедура, обробка, інтерпретація результатів); використання методів математичної статистики; відповідність висновків меті та завданням дослідження. Робота виконувалась систематично та вчасно подана на перевірку науковому керівнику у відповідності із планом виконання курсової роботи.
	35	Змість роботи відповідає обраній темі; наявність чітко сформульованої проблеми; адекватність формулювання об'єкта, предмета, мети та задач дослідження; визначення ступеню розробленості проблеми дослідження; наявність посилань на використану літературу та відповідність оформлення роботи стандарту; адекватність обраних методів предмету дослідження, грамотне використання методів (процедура, обробка, інтерпретація результатів); використання методів математичної статистики; відповідність висновків меті та завданням дослідження. Робота виконувалась не систематично та подана на перевірку науковому керівнику з порушенням плану виконання курсової роботи
	30	Змість роботи відповідає обраній темі; але має поверхневий аналіз, матеріал викладено непослідовно та необґрунтовано. Робота виконувалась не систематично та подана на перевірку науковому керівнику з порушенням плану виконання курсової роботи

1	2	3
	20	Робота, оформлена за вимогами, які пред'являються до курсових робіт, але має недостатньо критичний аналіз, матеріал викладено непослідовно та необґрунтовано. Основні тези роботи розкриті, але недостатньо 23 обґрунтовані, нечітко сформульовано висновки, пропозиції і рекомендації.
	15	Студент відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень і лише за допомогою викладача може виправляти помилки, серед яких є значна кількість суттєвих
	5	Робота не носить дослідницького характеру, не має аналізу і не відповідає вимогам, які пред'являються до курсових робіт. У роботі немає висновків або вони носять декларативний характер
Ілюстративна частина	20	презентація гарно організована, доповідь супроводжується ілюстративними матеріалами, матеріали ілюстрації підготовлені відповідно до вимог що висуваються.
	15	презентація гарно організована, доповідь супроводжується ілюстративними матеріалами, на які не завжди дано посилання у доповіді або ілюстративні матеріали оформлені з незначними зауваженнями;
	10	ілюстративні матеріали низької якості, в організації презентації спостерігається невпевненість
	5	ілюстративні матеріали низької якості, в доповіді немає посилань на ілюстративні матеріали.
Захист роботи	40	довідь логічно побудована, студент чітко та стисло викладає основні результати дослідження, показує глибокі знання з питань теми, оперує даними дослідження, вносить пропозиції по темі дослідження, під час доповіді вміло використовує презентацію, впевнено і докладно відповідає на поставлені запитання

1	2	3
	35	студент спроможний чітко та стисло викласти основні результати дослідження, дає правильні відповіді на всі запитання, але не завжди упевнений в аргументації, чи не завжди коректно її формулює.
	30	студент спроможний чітко та стисло викласти основні результати дослідження, належно обґрунтовує положення роботи, але допускає неточності у відповідях на запитання
	25	студент спроможний чітко та стисло викласти основні результати дослідження але допускає суттєві неточності у відповідях на запитання, не завжди належно обґрунтовує положення роботи.
	20	студент невпорядковано викладає основні результати дослідження, намагається дати відповідь на поставлені запитання і робить спроби аргументувати положення роботи
	15	студент невпорядковано викладає основні результати дослідження робить спроби аргументувати положення роботи, надає неповні, поверхові, необґрунтовані відповіді на поставлені питання
	10	студент демонструє задовільні знання з теми дослідження, але не може впевнено й чітко відповісти на додаткові запитання членів комісії, та належно обґрунтувати положення роботи
	5	студент невпорядковано викладає основні результати дослідження, не спроможний дати відповідь на запитання, відстоювати свою позицію

8. Критерії оцінювання результатів навчання

		Денне відділення		Заочне відділення	
		Вид роботи	Кількість балів	Вид роботи	Кількість балів
1	2	3	4	5	6
7-й семестр					
ЗМ 1	T1	Практична робота №1	3	Практична робота №1	4
	T2	Практична робота №2	3	Практична робота №2	4
	T3	Практична робота №3	3	Практична робота №3	4
	T4	Практична робота №4	3	Практична робота №4	4
ПМК 1		Завдання	38	Завдання	38
ЗМ 2	T3	Практична робота №5,6,7,	9	Практична робота №6	4
	T5	Практична робота №8	3	Практична робота №8	4
ПМК 2		Завдання	38	Завдання	38
Сума			100		100
8-й семестр					
ЗМ 3	T8	Практична робота №9,10	6	Практична робота №9	4
	T9	Практична робота №11,12	6	Практична робота №12	4
	T10	Практична робота №13	3	Практична робота №13	4
ПМК 4		Завдання	23	Завдання	23
ЗМ 4	T11	Практична робота №14	3	Практична робота №14	4
	T12	Практична робота №15	3	Практична робота №15	4
	T13	Практична робота №16	3	Практична робота №16	4
ПМК 5		Завдання	23	Завдання	23
Підсумковий контроль		Екзамен	30	Екзамен	30
Сума			100		100

За виконання курсової роботи

Пояснювальна записка	Ілюстративна частина	Захист роботи	Сума
до 40	до 20	до 40	100

9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна

При викладанні дисципліни використовуються наступні методи навчання: дослідницький, проблемний, пояснювально-ілюстративний.

У якості наочного матеріалу під час лекційних та практичних робіт використовуються слайди, засоби масової інформації, тематичні плакати, схеми, спеціалізовані карти, матриці і таблиці планів експериментів реально виконаних наукових досліджень, анотовані і підсумкові звіти НДР, проектна документація, ДСТУ, ГОСТи, ОСТи та інша нормативна документація. Використовується програмне забезпечення (для підтримки дистанційного навчання, Інтернет-опитування, для створення комп'ютерної графіки, моделювання тощо).

Також студентам надається можливість отримати електронний варіант конспекту лекцій та всіх методичних розробок кафедри, користування бібліотечними фондами (підручники і навчальні посібники, методичні рекомендації, наукова література тощо).

10. Рекомендовані джерела інформації

Основна література

1. Рижков С.С., Харитонов Ю.М., Благодатний В.В. Методи очищення повітря від забруднень. Миколаїв: УДМТУ, 2002.- 56с.
2. Рижков С.С., Маркіна Л.М., Благодатний В.В. Управління муніципальними відходами. Миколаїв: НУК, 2013- 160с.
3. Рижков С.С., Харитонов Ю.М., Благодатний В.В. Методи утилізації та рекуперації виробничих відходів. – Миколаїв, УДМТУ, 2003-36с.

4. Благодатний В.В., Магась Н.І. Апарати для очищення відхідних газів від забруднень : методичні вказівки. Миколаїв . НУК, 2019. 52 с.
5. Технології захисту навколишнього середовища ч.1. Захист атмосфери / Петрук В.Г. та ін. - Херсон, Олді+, 2019- 432с.
6. Технології захисту навколишнього середовища ч.2. Методи очищення січних вод. / Петрук В.Г. та ін. - Херсон, Олді+, 2019- 298с.
7. Запольський А.К. Водопостачання, водовідведення та якість води. К.: Вища шк., 2005. – 671 с.
8. Родионов А.И., Клушин В.Н., Систер В.Г. Технологические процессы экологической безопасности. Учебное пособие для вузов. – Калуга.: Изд-во Н. Бочкаревой, 2007. – 800 с.
9. Родионов А. И., Клушин В.Н., Систер В.Г. Технологические процессы экологической безопасности. Гидросфера : учебник для академического бакалавриата. 5-е изд., испр. и доп. М. : Издательство Юрайт, 2018. — 283 с.
10. Петрук В.Г., Васильківський І.В., Іщенко В.А., Петрук Р.В. Петрук В.Г., Васильківський І.В., Іщенко В.А., Петрук Р.В. Управління та поводження з відходами. Частина 4. Технології переробки твердих побутових відходів. Навчальний посібник .– Вінниця: ВНТУ, 2013. –234 с

Допоміжна література

1. Благодатний В.В., Магась Н.І. Методичні вказівки до виконання практичних робіт з дисципліни «Методи та засоби очищення повітря та води від забруднень» .– Миколаїв: НУК,2011– 56с.
2. Рижков С.С., Харитонов Ю.М., Благодатний В.В. Технології утилізації та рекуперації відходів. – Миколаїв, УДМТУ, 2003-80с.
3. Благодатний В.В., Маркіна Л.М. Методичні вказівки до виконання Практичних робіт з дисципліни “ Утилізація та рекуперація відходів”,– Миколаїв: НУК, 2009 – 52с.

4. Благодатний В.В., Рижков О.С. Розрахунок природоохоронних систем та апаратів. Миколаїв: видавництво Торубари О.С., 2012 – 68с.
5. Обробка технологічних рідин та стічних вод. / РижковС.С. та ін. - Херсон, Олді+, 2018- 316с .
6. Маркіна Л.М. Поводження з твердими побутовими відходами у великих містах та поселеннях: навчальний посібник. Миколаїв: НУК, 2015. – 216 с.
7. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии / К.Ф. Павлов, и др. – М.: ООО ИД «Альянс», 2007.- 576с.
8. Кожин, В.Ф. Очистка питьевой и технической воды. Примеры и расчеты. М.: Бастет, 2008. -304с.
9. Управління та поведження з відходами./ Клименко М.О. та ін. Практикум, Херсон,Олді+, 2019- 238с.
10. Технології захисту навколишнього середовища т .4. Технології поведження з відходами харчових виробництв / Петрук В.Г. та ін. - Херсон, Олді+, 2019- 520с.

Інформаційні ресурси в інтернет

1. УкрНІЦЕМ Режим доступу: <http://www.sea.gov.ua>.
2. Департамент екологічної безпеки Режим доступу: <http://www.menr.gov.ua>
3. Нормативно-законодавча база Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua>.
4. Maritime Conventions. Режим доступу: www.itopfis.com
5. IMO News: the magazine of the IMO //. – London, 1999. – N3. – P.7-10.
6. ОПЕС. Режим доступу: www.opec.com.
7. GISdevelopmen. Режим доступу: <http://www.gisdevelopment.net>.
8. Greenpeace International. Режим доступу: <http://www.greenpeace.org>

Перелік тем курсових робіт

1. Очищення відхідних газів за допомогою циклонів.
2. Очищення відхідних газів за допомогою електрофільтрів.
3. Очищення відхідних газів за допомогою волокнистих фільтрів.
4. Очищення відхідних газів за допомогою скрубера Вентурі.
5. Очищення відхідних газів за допомогою скрубера з рухливою насадкою.
6. Очищення відхідних газів абсорбцією.
7. Очищення відхідних газів адсорбцією.
8. Очищення відхідних газів шляхом гетерогенного каталізу.
9. Очищення відхідних газів за допомогою мокрих фільтрів.
10. Очищення відхідних газів за допомогою рукавних фільтрів.
11. Очищення стічних вод за допомогою фільтрів.
12. Очищення стічних вод за допомогою гідроциклонів.
13. Очищення стічних вод за допомогою нафтовловлювачів.
14. Очищення стічних вод адсорбцією.
15. Очищення стічних вод коагуляцією.
16. Очищення стічних вод флотацією.
17. Очищення стічних вод екстракцією.
18. Очищення стічних вод іонним обміном.
19. Очищення стічних вод методом зворотнього осмосу.
20. Очищення стічних вод методом нейтралізації.
21. Очищення стічних вод методом озонування.
22. Очищення стічних вод за допомогою аеротенків.
23. Очищення стічних вод за допомогою біофільтрів.
24. Очищення стічних вод методом випарювання.
25. Очищення стічних вод методом електродіалізу.
26. Переробка відходів котельної.
27. Переробка відходів гальванічного виробництва.
28. Переробка відходів механічного цеху.
29. Переробка відходів малярного цеху.
30. Переробка відходів тваринницького комплексу.