

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ

імені адмірала Макарова

Факультет екологічної та техногенної безпеки

Кафедра екології та природоохоронних технологій

ЗАТВЕРДЖЕНО

Код РПНД Т73355

Проректор з науково-педагогічної

роботи



Слободян С. О.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

ТЕХНОЕКОЛОГІЯ

Technoecology

рівень вищої освіти бакалавр

тип дисципліни обов'язкова

мова викладання українська

Миколаїв, 2021 рік

Робоча програма навчальної дисципліни «Техноекологія» 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. – с.

Розробник: к.т.н., професор НУК, доцент кафедри екології та природоохоронних технологій Літвак С.М.

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Техноекологія» узгоджено з гарантом освітньої програми.

Гарант освітньої програми «Екологія та охорона навколишнього середовища» Трохименко Г.Г., д-р. техн. наук, професор _____

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Техноекологія» 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 «Техноекологія» 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 «Техноекологія» погоджено з навчальним відділом

Начальник відділу _____

Лабарткава А.В.

Робочу програму навчальної дисципліни «Техноекологія» затверджено Навчально-методичною радою НУК

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

Голова НМР НУК _____

Слободян С. О.

Зміст

Вступ.....	4
1. Опис навчальної дисципліни	5
2. Мета вивчення навчальної дисципліни.....	6
3. Передумови для вивчення дисципліни	6
4. Очікувані результати навчання	6
5. Програма навчальної дисципліни.....	7
6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування.....	13
7. Форми поточного та підсумкового контролю.....	14
8. Критерії оцінювання результатів навчання.....	21
9. Засоби навчання.....	22
10. Рекомендовані джерела інформації.....	23
Додаток	25

ВСТУП

Анотація

Програма навчальної дисципліни «Техноекологія» передбачає формування вмінь та навичок використання теоретичних основ і методів аналізу та джерел виникнення забруднень навколишнього середовища, розробки методів розрахунку негативного впливу забруднень, що надходять від об'єктів природного та антропогенного походження, на екологічну ситуацію.

Викладання навчальної дисципліни «Техноекологія» забезпечить такі результати навчання: вивчення джерел забруднення атмосфери, гідросфери та літосфери, закономірностей виникнення і поширення забруднень навколишнього середовища, аналіз методичних підходів до проблем екологічного нормування, визначення шляхів здійснення обмеження шкідливого впливу наприродне середовище.

Ключові слова: джерело забруднення, захист довкілля, негативний вплив, технологічні схеми, екологічна ситуація.

Abstract

The program of the discipline «Technoecology» provides for the formation of skills and abilities to use theoretical foundations and methods of analysis and sources of environmental pollution, development of methods for calculating the negative impact of pollution from natural and man-made objects on the ecological situation.

Teaching the discipline «Technoecology» will provide the following learning outcomes: study of sources of air pollution, hydrosphere and lithosphere, patterns of occurrence and spread of environmental pollution, analysis of methodological approaches to environmental regulation, identifying ways to limit harmful effects on the environment.

Keywords: source of pollution, environmental Protection, negative influence, technological schemes, ecological situation.

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 – 6		3-й		3-й	
Електронний адрес РПНД на сайті Університету	Спеціальність: 101 Екологія Освітня програма: Екологія та охорона навколишнього середовища	Семестр			
		5-й	6-й	5-й	6-й
		Лекцій			
		30 год.	30 год.	12 год.	16 год.
		Практичні, семінарські			
		15 год.	15 год.	6 год.	8 год.
Загальна кількість годин - <u>270</u>		Лабораторні			
		-	-	-	-
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3; 3 самостійної роботи студента – 3;9	Освітній рівень: перший (бакалаврський)	Самостійна робота			
		45 год.	135 год.	72 год.	156 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 «Техноекологія» є формування у студентів відповідно доосвітньо-професійної програми таких компетентностей:

K15. Здатність до критичного осмислення основних теорій, методів та принципів природничих наук.

K18. Здатність до оцінки впливу процесів техногенезу на стан навколишнього середовища та виявлення екологічних ризиків, пов'язаних з виробничою діяльністю.

K26. Здатність до участі в управлінні природоохоронними діями та/або екологічними проектами.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумовами вивчення навчальної дисципліни «Техноекологія» є дисципліни: «Вступ до фаху», «Основи інформаційних технологій та програмування» «Загальна екологія», «Інженерна графіка та комп'ютерне проектування екотехніки», «Урбоекологія».

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.

ПР03. Розуміти основні концепції, теоретичні та практичні проблеми в галузі природничих наук, що необхідні для аналізу і прийняття рішень в сфері екології, охорони довкілля та оптимального природокористування.

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

ПР11. Уміти прогнозувати вплив технологічних процесів та виробництв на навколишнє середовище.

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

5. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1

Змістовий модуль 1. Основні поняття техноекології. Забруднення навколишнього середовища при видобутку та використанні палива.

Тема 1. Предмет, об'єкт та основні завдання техноекології. Основні види забруднень та головні забруднювачі біосфери.[3, с 9-48]; [4, с 12-47]; [5, с. 60-86].

Тема 2. Забруднення довкілля при видобутку та транспортуванні палива. [2, с 6-49]; [3, с. 120-137]

Тема 3. Забруднення навколишнього середовища у енергетиці. [1, с. 4-11], [3, с. 149-80], [4, с. 60-98], [5, с. 133-170],

Тема 4. Забруднення навколишнього середовища на транспорті. [1, с. 22-25], [2, с. 439-451], [3, с. 81-103]; [4, с. 321-362].

Змістовий модуль 2 Забруднення біосфери підприємствами металургійного комплексу.

Тема 5. Забруднення навколишнього середовища у чорній металургії. [1, с. 13-19], [3, с. 106-117], [5, с. 171-185]

Тема 6. Забруднення навколишнього середовища в кольоровій металургії. [1, с 13-19], [2, с.229-254], [3, с. 118-122], [5, с. 186-192, с. 201-203]

Змістовий модуль 3. Забруднення навколишнього середовища у машинобудуванні.

Тема 7. Забруднення навколишнього середовища підприємствами машинобудівного комплексу.[1, с.19-30], [2, с. 254-293], [4, с. 208-235], [5, с. 209-236].

Модуль 2

Змістовий модуль 4. Забруднення навколишнього середовища у хімічній промисловості.

Тема 8. Забруднення навколишнього середовища підприємствами неорганічного синтезу. [2, с. 293-316], [3, с. 138-146]

Тема 9. Забруднення навколишнього середовища підприємствами органічного синтезу. [1, с 40-42], [2, с. 28-41], [5с. 237-254]

Змістовий модуль 5. Забруднення навколишнього середовища при видобутку та переробці мінеральної сировини.

Тема 10. Забруднення навколишнього середовища у гірничодобувній промисловості. [2, с. 41-81], [3, с. 148-161], [5, с. 87-132],

Тема 11. Забруднення навколишнього середовища у промисловості будівельних матеріалів. [2, с. 355-370], [4, с. 335-362], [5, с. 371-390]

Змістовий модуль 6. Забруднення навколишнього середовища при виробництві товарів широкого вжитку та у житлово-комунальному господарстві.

Тема 12. Забруднення навколишнього середовища у деревообробній, легкій та фармацевтичній промисловості. [1, с. 22-35], [2, с. 316-355], [3, с. 162-189], [4, с. 265-334].

Тема 13. Забруднення навколишнього середовища у галузях АПК та у житлово-комунальному господарстві. [2, с. 502-526], [3, с. 190-245], [5, с. 281-320, с. 391-428].

Тематичний план навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	лаб	практ.	інд	с.р.		л	лаб	практ	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1												
Змістовий модуль 1. Основні поняття техноекології. Забруднення навколишнього середовища при видобутку та використанні палива.												
Тема 1. Предмет, об'єкт та основні завдання техноекології. Основні види забруднень та головні забруднювачі біосфери.	7	2	-	-	-	5	9	1	-	-	-	8
Тема 2. Забруднення довкілля при видобутку та транспортуванні палива.	10	2	-	2	-	6	11	1	-	-	-	10
Тема 3. Забруднення навколишнього середовища у енергетиці.	16	6	-	4	-	6	14	2	-	2	-	10
Тема 4. Забруднення навколишнього середовища на транспорті.	12	4	-	2	-	6	11	2	-	-	-	9
Разом за змістовим модулем 1	45	14	-	8	-	23	45	6	-	2	-	37
Змістовий модуль 2 Забруднення біосфери підприємствами металургійного комплексу.												
Тема 5. Забруднення навколишнього середовища у чорній металургії.	17	6	-	2	-	9	16	2	-	2	-	12
Тема 6 Забруднення навколишнього середовища у кольоровій металургії.	13	4	-	2	-	7	14	2	-	-	-	12
Разом за змістовим модулем 2	30	10	-	4	-	16	30	4	-	2	-	24
Змістовий модуль 3. Забруднення навколишнього середовища у машинобудуванні.												
Тема 7. Забруднення навколишнього середовища виробництвами машинобудівного комплексу.	15	6	-	3	-	6	15	2	-	2	-	11
Разом за змістовим модулем 3	15	6	-	3	-	6	15	2	-	2	-	11
Усього годин за модулем 1	90	30	-	15	-	45	90	12	-	6	-	72

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 2												
Змістовий модуль 4. Забруднення навколишнього середовища у хімічній промисловості												
Тема 8. Забруднення навколишнього середовища підприємствами неорганічного синтезу.	16	6	-	4	-	6	14	3	-	2	-	9
Тема 9. Забруднення навколишнього середовища підприємствами органічного синтезу.	14	6	-	2	-	6	16	4	-	2	-	10
Разом за змістовим модулем 4	30	12	-	6	-	12	30	7	-	4	-	19
Змістовий модуль 5. Забруднення навколишнього середовища при видобутку та переробці мінеральної сировини												
Тема 10. Забруднення навколишнього середовища у гірничодобувній промисловості.	15	4	-	2	-	9	14	2	-	-	-	12
Тема 11. Забруднення навколишнього середовища у промисловості будівельних матеріалів.	15	4	-	2	-	9	16	2	-	2	-	12
Разом за змістовим модулем 5	30	8	-	4	-	18	30	4	-	2	-	24
Змістовий модуль 6. Забруднення навколишнього середовища при виробництві товарів широкого вжитку та у житлово-комунальному господарстві.												
Тема 12. Забруднення навколишнього середовища у деревообробній, легкій та фармацевтичній промисловості.	15	4	-	3	-	8	15	2	-	2	-	11
Тема 13. Забруднення навколишнього середовища у галузях АПК та у ЖКГ	15	6	-	2	-	7	15	3	-	-	-	12
Разом за змістовим модулем 6	30	10	-	5	-	15	30	5	-	2	-	23
<i>Усього годин за модулем 2</i>	90	30	-	15	-	45	90	16	-	8	-	66
Модуль 3												
ІНДЗ – Курсова робота	90	-	-	-	-	90	90	-	-	-	-	90
<i>Усього годин за модулем 3</i>	90	-	-	-	-	90	90	-	-	-	-	90
Разом за курсом	270	60	-	30	-	180	270	28	-	14	-	228

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
Модуль 1			
1	Розрахунок викидів шкідливих речовин у вугільній промисловості	2	-
2	Розрахунок викидів аерозолів при спалюванні палива.	2	2
3	Розрахунок викидів газоподібних речовин при спалюванні палива.	2	-
4	Розрахунок викидів шкідливих речовин від автотранспорту.	2	-
5	Розрахунок викидів шкідливих речовин у виробництві коксу.	2	2
6	Розрахунок викидів шкідливих речовин у виробництві алюмінію	2	-
7	Розрахунок викидів при фарбуванні виробів.	3	2
Всього за модулем 1		15	6
Модуль 2			
8	Розрахунок викидів у гальванічному виробництві.	2	2
9	Розрахунок кількості шкідливих речовин, що виділяються з газового об'єму апаратів під тиском.	2	-
10	Розрахунок викидів при “великому диханні ” та “малому диханні ” апарату.	2	2
11	Розрахунок викидів з вільної поверхні рідини.	2	-
12	Розрахунок викидів шкідливих речовин при вибухових роботах.	2	2
13	Розрахунок викидів пилу в процесі зберігання та транспортування мінеральних речовин.	1	-
14	Розрахунок викидів при обробці деревини.	2	2
15	Розрахунок викидів біогазу від полігону ТПВ.	2	-
Всього за модулем 2		15	8
Разом за курсом		30	14

Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Підготовка до лекційних занять	30	30
2	Підготовка до практичних робіт	30	28
3	Виконання контрольної роботи	-	50
5	Виконання курсової роботи	90	90
6	Підготовка до екзамену (заліку)	30	30
Всього		180	228

Індивідуальне науково дослідне завдання

Навчальним планом при вивченні дисципліни «Техноекологія» 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 підготовку студента до самостійної діяльності з визначення характеристик забруднень навколишнього середовища, що виникають у процесі функціонування промислових об'єктів, а також набуття навичок з розрахунків та дослідження впливу виробництв на навколишнє середовище.

Курсова робота з дисципліни «Техноекологія» 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 оцінки рівня забруднення навколишнього середовища промисловим об'єктом.

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.

Курсова робота 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

Методами навчання є:

для всіх видів занять:

- робота з літературою;
- пояснення;
- дискусія;

для лекційних занять:

- лекція;
- бесіда;
- ілюстрування;
- відеометод;

для практичних занять:

- практична робота;

методи контролю і самоконтролю:

- фронтальне опитування;
- модульні контрольні роботи;
- письмовий залік.

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 підсумкової контрольної роботи (заліку) у 5-му семестрі (Модуль 1) та з іспиту у 6-му семестрі (Модуль 2). 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 підсумкової контрольної роботи (заліку) або 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 робота		Критерії оцінювання
Денна форма	Заочна форма	
1	2	3
5	7	Робота виконана у встановлений термін. Студент самостійно визначає тип задачі і раціонально розв'язує її. Звіт відповідає встановленим вимогам.
3	4	Робота виконана самостійно з порушенням встановлених термінів. Студент самостійно визначає тип задачі і раціонально розв'язує її. Звіт відповідає встановленим вимогам
1	1	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.

Максимальна оцінка студента за даний компонент програми: для денної форми: Модуль 1 – 35 балів (7 робіт по 5 балів); Модуль 2 – 40 балів (8 робіт по 5 балів); для заочної форми: Модуль 1 – 21 бал (3 роботи по 7 балів); Модуль 2 – 28 балів (4 робіт по 7 балів).

Контрольна робота (для заочної форми навчання)

Кількість балів		Критерії оцінювання
Модуль 1	Модуль 2	
44-49	38-42	Робота виконана у встановлений термін. Матеріал викладено у достатньому обсязі, аргументовано і у правильній послідовності. Використані не тільки рекомендовані джерела інформації, а й новітні, самостійно знайдені у періодичних виданнях та в Інтернет-ресурсах. Правильно сформульовані узагальнюючі висновки. Робота достатньо ілюстрована, оформлена акуратно, з дотриманням вимог до технічної документації. Під час захисту роботи студент вільно орієнтується в матеріалах.
38-45	30-37	Робота виконана у встановлений термін. Матеріал викладено у достатньому обсязі, логічно. Використані рекомендовані джерела інформації. Правильно сформульовані узагальнюючі висновки. Робота оформлена акуратно, з дотриманням вимог до технічної документації. Під час захисту роботи студент орієнтується в матеріалах, у відповідях є неточності.
25-37	20-29	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Матеріал викладено у правильній послідовності, але недостатньо повно. Недостатньо використані рекомендовані джерела інформації. Висновки сформульовані формально або не зв'язані з матеріалами роботи. В оформленні роботи є порушення вимог до технічної документації. Під час захисту роботи студент в цілому орієнтується в матеріалах, у відповідях є помилки та неточності.
1-24	1-19	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Матеріал викладено безсистемно, висновки сформульовані формально або відсутні. Робота оформлена неохайно, з порушенням вимог до технічної документації. Під час захисту роботи студент слабо орієнтується в матеріалах, у відповідях є помилки.
0	0	Роботу не виконано
<i>Максимальна оцінка студента за даний компонент програми (заочна форма):</i> <i><u>Модуль 1</u> – 49 балів за контрольну роботу; <u>Модуль 2</u> – 42 балів за контрольну роботу</i>		

Виконання курсової роботи

Параметри оцінювання	Кількість балів	Критерії оцінювання за бальною шкалою
1	2	3
Пояснювальна записка	40	Зміст 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	Зміст 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	Зміст 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	Доповідь 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

Поточний модульний контроль

Включає написання модульної контрольної роботи (МКР) за кожним змістовим модулем, яка оцінюється наступним чином:

МКР1 – 15 балів; МКР2, МКР3, МКР4, МКР5, МКР6 – по 10 балів
кожна робота і складається з таких компонентів:

Назва компоненту	Бали	Критерії оцінювання
Модуль 1		
МКР1		
Тести (5 од)	5x2 бал =10	3 представлених 4 варіантів, потрібно підібрати правильну відповідь
Теоретичне питання	1x5 = 5	-
МКР2, МКР3		
Тести (5 од)	5x2=10	3 представлених 4 варіантів, потрібно підібрати правильну відповідь
Модуль 2		
МКР4, МКР5, МКР6		
Тести (5 од)	5x2=10	3 представлених 4 варіантів, потрібно підібрати правильну відповідь

Поточний модульний контроль у формі тестування

Правильних відповідей, %	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10
Бал	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Максимальна оцінка студента за даний компонент програми (денна форма): 10 балів										

Теоретичне питання для поточного контролю (1 питання – 5 балів)

Кількість балів	Критерії оцінювання
5	Вірна відповідь, яка передбачає знання матеріалу, послідовність викладення, наведення прикладів, приведення розрахунків (за необхідністю) аргументованість висновку.
4	Вірна відповідь, але є непослідовність у викладенні.
3	Вірна відповідь, але є непослідовність викладення, відсутні приклади та аргументація висновку.
2	Невірна відповідь, проте простежується знання матеріалу, володіння основними термінами.
1	Невірна відповідь.
0	Відсутність відповіді.

Форма контролю	Максимальна кількість балів	
	Денна форма	Заочна форма
Модуль 1		
Виконання практичних робіт	7 x 5 балів = 35 балів	3x7 балів = 21 бал
Поточний модульний контроль (МКР)	1x15 балів= 15 балів 2x10 балів= 20 балів	-
Виконання контрольної роботи (для заочної форми)	-	49 балів
Підсумкова контрольна робота (залік)	30 балів	30 балів
Всього	100	100
Модуль 2		
Виконання практичних робіт	8x5 балів = 40 балів	4 x 7 балів=28 балів
Поточний модульний контроль	3x10 балів= 30 балів	-
Виконання контрольної роботи (для заочної форми)	-	42 бали
Іспит	30 балів	30 балів
Всього	100	100
Модуль 3		
Виконання та захист курсової роботи	100 балів	100 балів
Всього	100	100

Іспит

Підсумковим контролем у 5-му семестрі (Модуль 1) є підсумкова контрольна робота (залік), у 6-му семестрі (Модуль 2) є іспит, які проводяться у письмовому вигляді і оцінюються в 30 балів та складаються з тестових завдань (10 штук) і двох теоретичних питань.

Тестування

Правильних відповідей, %	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10
Бал	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

Контрольне питання (1 питання – 10 балів)

Кількість балів	Критерії оцінювання
10	Вірна відповідь, яка передбачає знання матеріалу, послідовність викладення, наведення прикладів, приведення розрахунків (за необхідністю) аргументованість висновку.
8	Вірна відповідь, але є непослідовність у викладенні.
6	Вірна відповідь, але є непослідовність викладення, відсутні приклади та аргументація висновку.
4	Невірна відповідь, проте простежується знання матеріалу, володіння основними термінами.
2	Невірна відповідь.
0	Відсутність відповіді.

8. Критерії оцінювання результатів навчання

		Денне відділення		Заочне відділення	
		Вид роботи	Кількість балів	Вид роботи	Кількість балів
1	2	3	4	5	6
Модуль 1					
ЗМ1	T1	-	-	-	-
	T2	Практична робота № 1	5	-	-
	T3	Практична робота № 2	5	Практична робота № 2	7
		Практична робота № 3	5	-	-
	T4	Практична робота № 4	5	-	-
Поточний модульний контроль		МКР1	15	-	-
ЗМ2	T5	Практична робота № 5	5	Практична робота № 5	7
	T6	Практична робота № 6	5	-	-
Поточний модульний контроль		МКР2	10	-	-
ЗМ3	T7	Практична робота № 7	5	Практична робота № 7	7
Поточний модульний контроль		МКР3	10	-	-
Контрольна робота		-	-	Контрольна робота	49
Підсумковий контроль		Залік	30	Залік	30
Сума балів		-	100	-	100

1	2	3	4	5	6
Модуль 2					
ЗМ4	Т8	Практична робота № 8	5	Практична робота № 8	7
		Практична робота № 9	5	-	-
	Т9	Практична робота № 10	5	Практична робота №10	7
Поточний модульний контроль		МКР4	10	-	-
ЗМ5	Т10	Практична робота № 11	5	-	-
	Т11	Практична робота № 12	5	Практична робота № 12	7
Поточний модульний контроль		МКР5	10	-	-
ЗМ6	Т12	Практична робота № 13	5	-	-
		Практична робота № 14	5	Практична робота № 14	7
	Т13	Практична робота № 15	5	-	-
Поточний модульний контроль		МКР6	10	-	-
Контрольна робота		-	-	Контрольна робота	42
Підсумковий контроль		Іспит	30	Іспит	30
Сума балів			100		100

За виконання курсової роботи

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

9. Засоби навчання

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

Також студентам надається можливість отримати електронний варіант конспекту лекцій та методичних розробок, 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. Розрахунок викидів шкідливих речовин в атмосферу. Миколаїв: УДМТУ, 2002. 44 с.
2. Клименко, Л.П. Техноекологія. Одеса, Сімферополь, 2000. 542 с.
3. Клименко М.О., Залеський І.І. Техноекологія: підручник. Рівне: НУВГП, 2010. 298 с.
4. Мальований М.С., Боголюбов В.М., Шаніна Т.П. Техноекологія. Херсон: Олді+, 2018. 616 с.
5. Войцицький А.П., Дубровський В.П., Боголюбов В.М. Техноекологія: підручник / за ред. В. М. Боголюбова. Київ : Аграрна освіта, 2009. 533 с.
6. Благодатний, В.В., Рижков О.С., Нікольська В.Б. Розрахунок викидів забруднюючих речовин у атмосферу в енергетиці, металургії та машинобудуванні: методичні вказівки. Миколаїв: Видавництво О.С.Торубари, 2013. 48 с.
7. Благодатний, В.В., Рижков О.С., Нікольська В.Б. Розрахунок викидів забруднюючих речовин у атмосферу у хімічній, видобувній та деревообробній промисловості: методичні вказівки. Миколаїв: Видавництво О.С.Торубари, 2013. 48 с.

Допоміжна література

1. Зубік С.В. Техноекологія. Джерела забруднення і захист навколишнього середовища. Львів.: Оріяна - Нова, 2007. 400с.
2. Екологія з основами біобезпеки.ч.1. Інгредієнтне забруднення / ПетрукІ.В. та ін. Херсон.: Олді+, 2019. 196с.

3. Збірник показників емісії забруднюючих речовин в атмосферне повітря різними виробництвами. Український науковий центр технічної екології. Донецьк, 2004. Том1. 183с.
4. Збірник показників емісії забруднюючих речовин в атмосферне повітря різними виробництвами. Український науковий центр технічної екології. Донецьк, 2004. Том 2. 220с.
5. Тарасова В.В., Малиновський А.С., Рибак М.Ф. Екологічна стандартизація і нормування антропогенного навантаження на природне середовище: навч. посібник. Київ: Ніка-Центр, 2007. 372 с.
6. Нормування антропогенного навантаження на навколишнє природне середовище: навч. посібник / Некос В.Ю., Максименко Н.В., Владимірова О.Г. та ін. Київ: Кондор, 2007. 268 с.

Інформаційні ресурси в інтернет

1. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів. URL: <http://www.menr.gov.ua/>.
2. Національна бібліотека України імені В.І. Вернадського. URL: <http://www.nbuv.gov.ua/>.
3. Офіційний портал Верховної Ради України. Законодавство. URL: <http://zakon.rada.gov.ua>.

Перелік тем курсових робіт

1. Визначення складу забруднень котельної.
2. Визначення складу забруднень гальванічного виробництва.
3. Визначення складу забруднень зварювального цеху.
4. Визначення складу забруднень механічного цеху.
5. Визначення складу забруднень малярного цеху.
6. Визначення складу забруднень ковальсько-пресового цеху.
7. Визначення складу забруднень цементного виробництва.
8. Визначення складу забруднень виробництва цегли.
9. Визначення складу забруднень нафтобази.
10. Визначення складу забруднень меблевої фабрики.
11. Визначення складу забруднень виробництва вапна.
12. Визначення складу забруднень сміттєспалювального заводу.
13. Визначення складу забруднень теплової електростанції.
14. Визначення складу забруднень текстильної фабрики.
15. Визначення складу забруднень шкіряного виробництва.
16. Визначення складу забруднень нафтопереробного заводу.
17. Визначення складу забруднень виробництва мінеральних добрив.
18. Визначення складу забруднень доменного цеху.
19. Визначення складу забруднень конвертерного цеху.
20. Визначення складу забруднень ливарного цеху.
21. Визначення складу забруднень м'ясокомбінату.
22. Визначення складу забруднень автопідприємства.
23. Визначення складу забруднень цукрового заводу.
24. Визначення складу забруднень глиноземного заводу.
25. Визначення складу забруднень виробництва мінеральних добрив.