

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

Перший (бакалаврський) рівень

Кафедра технологій захисту навколишнього середовища та охорони праці

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декан факультету інженерних систем  
та екології

« 30 » /О.В. Приймак /  
06 2022 року



РОБОЧА ПРОГРАМА ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ

Утилізація, рекуперація та рециклінг відходів  
(назва освітньої компоненти)

шифр	назва спеціальності, освітньої програм
183	Технології захисту навколишнього середовища

Розробники:

Котовенко О.А., к.т.н., доцент

(прізвище та ініціали, науковий ступінь, звання)

  
(підпис)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри технологій захисту навколишнього середовища та охорони праці

Протокол № 11 від «29» червня 2022 року

Завідувач кафедри ТЗНС та ОП

  
(підпис)

/Тетяна ТКАЧЕНКО/

Схвалено гарантом освітньої програми «Технології захисту навколишнього середовища»

Гарант ОП

  
(підпис)

/Юлія БЕРЕЗНИЦЬКА/

Розглянуто на засіданні науково-методичної комісії спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища»

Протокол № 6 від «30» червня 2022 року

### ВИТЯГ З РОБОЧОГО НАВЧАЛЬНОГО ПЛАНУ

шифр	Назва спеціальності, освітньої програми	Форма навчання: <b>денна</b>											Форма контролю	Семестр	Відмітка про погодження заступником декана факультету
		Кредитів на сем.	Обсяг годин						Кількість індивідуальних робіт						
			Всього	аудиторних			Сам. роб.	КП	КР	РГР	Конт. роб				
				Разом	Л	Лр						Пз			
у тому числі															
183	Технології захисту навколишнього середовища	4	120	60	36	10	14	60				1	Залік	7	

шифр	Назва спеціальності, освітньої програми	Форма навчання: <b>заочна (вечірня)</b>											Форма контролю	Семестр	Відмітка про погодження заступником декана факультету
		Кредитів на сем.	Обсяг годин						Кількість індивідуальних робіт						
			Всього	аудиторних			Сам. роб.	КП	КР	РГР	Конт. роб				
				Разом	Л	Лр						Пз			
у тому числі															
183	Технології захисту навколишнього середовища	4	120	28	12	6	10	92				1	Залік	7	

## Мета та завдання освітньої компоненти

### Мета дисципліни:

**Мета** вивчення курсу “Утилізація, рекуперація та рециклінг відходів” – надбання студентами наукових і практичних знань для обґрунтування та вибору в залежності від конкретних умов відповідних методів поводження з визначеними відходами (утилізація, рекуперація та рециклінг)

Робоча програма містить витяг з робочого навчального плану, мету вивчення, компетентності, які має опанувати здобувач, програмні результати навчання, дані щодо викладачів, зміст курсу, тематику практичних занять, вимоги до виконання індивідуального завдання, шкалу оцінювання знань, вмій та навичок здобувача, роз’яснення усіх аспектів організації освітнього процесу щодо засвоєння освітньої компоненти, список навчально-методичного забезпечення, джерел та літератури для підготовки до практичних занять та виконання індивідуальних завдань. Електронне навчально-методичне забезпечення дисципліни розміщено на Освітньому сайті КНУБА (<http://org2.knuba.edu.ua>). Також програма містить основні положення щодо політики академічної доброчесності та політики відвідування аудиторних занять.

### Компетентності здобувачів освітньої програми, що формуються в результаті засвоєння освітньої компоненти

Код	Зміст компетентності
<b>Інтегральна компетентність</b>	
<b>ІК</b>	Здатність розв’язувати складні спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми у сфері екології, охорони довкілля і збалансованого природокористування, або у процесі навчання, що передбачає застосування основних теорій та методів наук про довкілля, та характеризуються комплексністю і невизначеністю умов
<b>Загальні компетентності</b>	
<b>ЗК</b>	ЗК02 Знання і критичне розуміння предметної області та професійної діяльності. ЗК05. Здатність приймати обґрунтовані рішення ЗК06. Здатність розробляти та управляти проектами. ЗК07. Прагнення до збереження навколишнього середовища та забезпечення сталого розвитку суспільства
<b>Фахові компетентності</b>	
<b>ФК</b>	ФК02. Здатність обґрунтовувати, здійснювати підбір, розраховувати, проектувати, модифікувати, готувати до роботи та використовувати сучасну техніку і обладнання для захисту та раціонального використання повітряного та водного середовищ, земельних ресурсів, поводження з відходами. ФК03. Здатність проводити спостереження та інструментальний і лабораторний контроль навколишнього середовища, впливу на нього зовнішніх факторів, з відбором зразків (проб) природних компонентів ФК04. Здатність здійснювати контроль за забрудненням повітряного басейну, водних об’єктів, ґрунтового покриву та геологічного середовища. ФК05. Здатність до розробки методів і технологій поводження з відходами та їх рециклінгу. ФК06. Здатність до проектування систем і технологій захисту навколишнього середовища та забезпечення їх функціонування. ФК07. Здатність до управління (розміщення і утилізація) відходами

	ФК09. Здатність оцінювати вплив промислових об'єктів та інших об'єктів господарської діяльності на довкілля.
--	--

**Програмні результати здобувачів освітньої програми, що формуються в результаті засвоєння освітньої компоненти**

<b>Код</b>	<b>Програмні результати</b>
<b>ПР 01</b>	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 природозахисних задач у виробничій сфері
<b>ПР 04</b>	Обґрунтовувати природозахисні технології, базуючись на розумінні механізмів впливу людини на навколишнє середовище і процесів, що відбуваються у ньому.
<b>ПР 06</b>	Обґрунтовувати та застосовувати природні та штучні системи і процеси в основі природозахисних технологій відповідно екологічного імперативу та концепції сталого розвитку.
<b>ПР 07</b>	Здійснювати науково-обґрунтовані технічні, технологічні та організаційні заходи щодо запобігання забруднення довкілля
<b>ПР 13</b>	Вміти застосовувати основні закономірності безпечних, ресурсоефективних і дружніх технологій в управлінні природоохоронною діяльністю, в тому числі через системи екологічного керування відповідно міжнародним стандартам

**Програма дисципліни**

**Змістовий модуль 1.**

**Лекція 1.**

**Тема 1.** Проблема відходів в Україні та світі.

1. Предмет курсу.
2. Мета курсу
3. Стан поводження з відходами в різних країнах

**Лекція 2.**

**Тема 2.** Утилізація, рециклінг, регенерація, рекуперація та енергетична утилізація як основні підходи в поводженні з відходами

1. Основні поняття і визначення
2. Сучасні підходи до поводження з відходами

**Лекція 3**

**Тема 3.** Класифікації відходів. Потенційно небезпечні відходи. Вторинні матеріальні ресурси

1. Класифікатори відходів – як юридична основа поводження з ними
2. Поняття вторинних матеріальних ресурсів
3. Вторинні матеріальні ресурси на прикладі відходів сірчаного виробництва

**Лекція 4.**

**Тема 4.** Утилізація відходів пластмас

1. Проблема відходів пластику
2. Виробничі відходи пластику і поводження з ними
3. Пластикові відходи споживання

## **Лекція 5**

### **Тема 5. Відходи видобутку нафти, нафтопереробної та нафтохімічної промисловості**

1. Поводження з відходами нафтовидобування.
2. Відходи нафтопереробки та їх утилізація

## **Лекція 6**

### **Тема 6. Утилізація відходів вуглевидобування**

1. Напрямки раціонального використання відходів вуглевидобування
2. Раціональна утилізація відходів горілих териконів

## **Лекція 7.**

### **Тема 7. Утилізація автономних джерел живлення та електронного брухту**

1. Особливості утилізації автономних джерел живлення
2. Проблема електронного брухту та його утилізація

## **Лекція 8**

### **Тема 8. Відходи переробної промисловості**

1. Утилізація відходів виробництва кальцинованої соди
2. Утилізація відходів виробництва калійних добрив
3. Утилізація відходів виробництва фосфатних добрив

## **Лекція 9**

### **Тема 9 Утилізація відходів теплоенергетики**

1. Класифікація відходів, які утворюються на теплових електростанціях.
2. Утилізація відходів теплоенергетики при застосуванні вугілля в якості палива.

## **Лекція 10.**

### **Тема 10. . Відходи сільського господарства та сільськогосподарського виробництва**

1. Відходи тваринництва та їх утилізація.
2. Рослинні відходи та їх утилізація

## **Лекція 11**

### **Тема 11. Поводження з медичними відходами**

1. Збирання медичних відходів та можливості їх утилізації
2. Утилізація відходів фармацевтичної промисловості

## **Лекція 12.**

### **Тема 12. Регенерація відпрацьованих масел**

1. Фізичні методи регенерації відпрацьованих масел
2. Хімічні методи регенерації
3. Фізико-хімічні методи регенерації

## **Лекція 13.**

### **Тема 13. Утилізація ртутьмістких відходів**

1. Утилізація ртутьмістких енергозберігаючих ламп

2. Вторинні продукти отримані при утилізації люмінесцентних ламп
3. Термічний, хімічний та вакуумний методи утилізації люмінесцентних ламп

#### **Лекція 14.**

##### **Тема 14. Утилізація відходів гірничо-металургійного виробництва**

1. Утилізація техногенних родовищ
2. Утилізація техногенних залізородних родовищ

#### **Лекція 15**

##### **Тема 15. Утилізація макулатури**

1. Збирання та класифікація макулатури
2. Розволокнення, очистка та сортування
3. Видалення друкарської фарби та формування паперового полотна

#### **Лекція 16.**

##### **Тема 16. Утилізація скляних відходів**

1. Основні варіанти утилізації скляних відходів
2. Система поводження з відходами скла

#### **Лекція 17.**

##### **Тема 17. Утилізація металобрухту**

1. Основні поняття, визначення та класифікація металобрухту
2. Способи та засоби переробки металобрухту

#### **Лекція 18.**

1. Утилізація автомобілів.
2. Утилізація суднового брухту.

### **Надання практичних навичок Змістовий модуль 2.**

#### **Теми практичних занять**

№ з/п	Назва теми
1	Заняття 1-2. Визначення класу небезпечності відходів
2	Заняття 3-4. Розрахунок обсягу накопичення твердих побутових відходів
3	Заняття 5-7. Облаштування полігонів ТПВ та зниження їх впливу на навколишнє середовище

### **Змістовий модуль 3. Лабораторні роботи**

Назва теми
<i>Лабораторна робота №1</i> Класифікація зернистих матеріалів
<i>Лабораторна робота №2-3</i> Визначення типу відходів пластмас
<i>Лабораторна робота № 4</i> Визначення вологості складових твердих побутових відходів (ТПВ)
<i>Лабораторна робота № 5</i> Облаштування териконів та зниження їх впливу на навколишнє середовище

## Самостійна робота

№ з/п	Назва теми
1	Опанування лекційним матеріалом
2.	Підготовка до практичних занять та індивідуальної роботи під керівництвом викладача
3.	Виконання індивідуального завдання
4.	Робота з літературою і електронними носіями

## Індивідуальне завдання

### Написання реферату на задану тему

№	Теми рефератів
1.	Механізм управління відходами. Система управління та поводження з відходами в країнах Євросоюзу.
2.	Утилізація відходів медичних та лікувально-профілактичних закладів
3.	Утилізація відходів гірничо-металургійного комплексу
4.	Утилізація відходів лісового господарства
5.	Утилізація відходів харчової промисловості
6.	Утилізація відходів сільського господарства
7.	Утилізація відходів будівництва і будівельної промисловості
8.	Утилізація відходів лісової та деревообробної промисловості
9.	Утилізація відходів хімічної промисловості
10.	Утилізація відходів машинобудування
11.	Утилізація відходів паливно-енергетичного комплексу
12.	Утилізація відходів пластику
13.	Утилізація відходів виробництва сірчаної кислоти
14.	Утилізація відходів гуми
15.	Утилізація відходів скла
16.	Утилізація відходів виробництва калійних та фосфатних добрив.
17.	Утилізація металобрухту
18.	Поводження з виробничими відходами, що не утилізуються
19.	Сучасні методи переробки твердих побутових відходів.
20.	Утилізація ртутьмістких відходів

Обсяг реферату повинен складати 10 – 15 сторінок. На титульній сторінці вказують назву університету, кафедри, слово РЕФЕРАТ, тему реферату. Під темою реферату пишуть «з курсу «Хімія навколишнього середовища»». Вказують хто виконав реферат, хто перевірів і рік виконання реферату. На другій сторінці розташовують ПЛАН (ЗМІСТ) реферату з вказанням номерів сторінок, на яких знаходяться відповідні розділи реферату. Реферат обов'язково мусить мати ВСТУП і

ВИСНОВКИ, а також СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ. Кількість розділів реферату визначається темою реферату. Після СПИСКУ ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ може міститися ДОДАТОК, який включає матеріали, що доповнюють основний текст реферату. Це можуть бути таблиці, схеми, ілюстрації, фото, словник термінів, та ін. Додаток є обов'язковою частиною реферату. При викладенні різних поглядів і наукових положень, цитат, витягів з літератури, необхідно *посилатися* на використане джерело. У рефераті відомості про використане першоджерело (бібліографічне посилання) подають після цитати у квадратних дужках: спочатку вказують номер джерела зі списку використаної літератури, а потім через кому – сторінку (сторінки) у тексті оригіналу, наприклад, [2, 145]; [4, 38-40], або хоча б на джерело або джерела [2],[2,3].

## **Методи контролю та оцінювання знань**

### **Методи контролю**

Основні форми участі Здобувачів у навчальному процесі, що підлягають поточному контролю: виступ на практичних заняттях; доповнення, опонування до виступу, рецензія на виступ; участь у дискусіях; аналіз першоджерел; письмові завдання (тестові, індивідуальні роботи у формі рефератів); та інші письмові роботи, оформлені відповідно до вимог. Кожна тема курсу, що винесена на лекційні та практичні заняття, відпрацьовується Здобувачами у тій чи іншій формі, наведеній вище. Обов'язкова присутність на лекційних заняттях, активність впродовж семестру, відвідування/відпрацювання усіх аудиторних занять, виконання інших видів робіт, передбачених навчальним планом з цієї дисципліни.

При оцінюванні рівня знань Здобувача аналізу підлягають:

- характеристики відповіді: цілісність, повнота, логічність, обґрунтованість, правильність;
- якість знань (ступінь засвоєння фактичного матеріалу): осмисленість, глибина, гнучкість, дієвість, системність, узагальненість, міцність;
- ступінь сформованості уміння поєднувати теорію і практику під час розгляду ситуацій, практичних завдань;
- рівень володіння розумовими операціями: вміння аналізувати, синтезувати, порівнювати, абстрагувати, узагальнювати, робити висновки з проблем, що розглядаються;
- досвід творчої діяльності: уміння виявляти проблеми, розв'язувати їх, формувати гіпотези;
- самостійна робота: робота з навчально-методичною, науковою, допоміжною вітчизняною та зарубіжною літературою з питань, що розглядаються, уміння отримувати інформацію з різноманітних джерел (традиційних; спеціальних періодичних видань, ЗМІ, Internet тощо).

Загальне оцінювання здійснюється через вимірювання результатів навчання у формі проміжного (модульного) та підсумкового контролю (екзамен/залік, захист індивідуальної роботи тощо) відповідно до вимог зовнішньої та внутрішньої системи забезпечення якості вищої освіти.

### **Форми контролю:**

- 1) поточний контроль – у формі усної відповіді на кожному лекційному та практичному занятті (також може бути організовано у вигляді контрольної роботи);



- 2) контроль виконання практичних занять (оформлений протокол з результатами роботи, відповіді на питання);
- 3) контроль виконання індивідуальної роботи – у формі відповіді при захисті виконаної роботи (альбома креслень основних апаратів)

### **Політика щодо академічної доброчесності**

Тексти індивідуальних завдань (в т.ч. у разі, коли вони виконуються у формі презентацій або в інших формах) можуть перевірятись на плагіат. Для цілей захисту індивідуального завдання оригінальність тексту має складати не менше 70%. Виключення становлять випадки зарахування публікацій Здобувачів у матеріалах наукових конференціях та інших наукових збірниках, які вже пройшли перевірку на плагіат.

Списування під час тестування та інших опитувань, які проводяться у письмовій формі, заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). У разі виявлення фактів списування з боку здобувача він отримує інше завдання. У разі повторного виявлення призначається додаткове заняття для проходження тестування.

### **Політика щодо відвідування**

Здобувач, який пропустив аудиторне заняття з поважних причин, має продемонструвати викладачу та надати до деканату факультету документ, який засвідчує ці причини.

За об'єктивних причин (хвороба, міжнародне стажування, наукова та науково-практична конференція (круглий стіл) тощо) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням із керівником курсу.

**Тестове опитування** може проводитись за одним або кількома змістовими модулями. В останньому випадку бали, які нараховуються Здобувачу за відповіді на тестові питання, поділяються між змістовими модулями.

**Індивідуальне завдання** підлягає захисту Здобувачом на заняттях, які призначаються додатково.

Також як виконання індивідуального завдання за рішенням викладача може бути зарахована участь Здобувача у міжнародній або всеукраїнській науково-практичній конференції з публікацією у матеріалах конференції тез виступу (доповіді) на одну з тем, дотичних до змісту дисципліни, або публікація статті на одну з таких тем в інших наукових виданнях.

Текст індивідуального завдання подається викладачу не пізніше, ніж за 2 тижні до початку залікової сесії. Викладач має право вимагати від Здобувача доопрацювання індивідуального завдання, якщо воно не відповідає встановленим вимогам.

Результати поточного контролю заносяться до журналу обліку роботи. Позитивна оцінка поточної успішності Здобувачів за відсутності пропущених та невідпрацьованих практичних занять та позитивні оцінки за індивідуальну роботу є підставою для допуску до підсумкової форми контролю. Бали за аудиторну роботу відпрацьовуються у разі пропусків.

**Підсумковий контроль** здійснюється під час проведення залікової сесії з урахуванням підсумків поточного та модульного контролю. Під час семестрового контролю враховуються результати здачі усіх видів навчальної роботи згідно зі

структурою кредитів.

Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою.

### Методи контролю та оцінювання знань студентів

#### Розподіл балів для дисципліни з формою контролю залік

Поточне тестування та самостійна робота Змістовні модулі				Підсумковий тест (залік)	Сума балів
<i>ЗМ 1</i>	<i>ЗМ 2</i>	<i>ЗМ 3</i>	<i>Індивідуаль- на робота</i>	40	100
15	15	15	15		

#### Шкала оцінювання індивідуальної роботи

Оцінка за національною шкалою	Кількість балів	Критерії
<b>відмінно</b>	30	відмінне виконання (розкриття теми, посилання та цитування сучасних наукових джерел (не старше 2017 року), <b>дотримання норм доброчесності</b> )
	25	відмінне виконання з незначною кількістю помилок виконання (розкриття теми, посилання та цитування сучасних наукових джерел (більшість з яких не старше 2017 року), <b>дотримання норм доброчесності</b> )
<b>добре</b>	22	виконання вище середнього рівня з кількома помилками (розкриття теми в межах об'єкту та завдань роботи, посилання та цитування сучасних наукових джерел (серед яких є такі, що не старше 2017 року), <b>дотримання норм доброчесності</b> )
	20	виконання з певною кількістю помилок (розкриття теми в межах об'єкту та завдань роботи, наявність посилань та цитувань наукових джерел, <b>дотримання норм доброчесності</b> )
<b>задовільно</b>	18	виконання роботи задовольняє мінімальним критеріям помилок (розкриття теми в основному в межах об'єкту роботи, наявність концептуального апарату роботи, присутність не менше 5 посилань та цитувань наукових джерел, <b>дотримання норм доброчесності</b> )

#### Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90 – 100	<b>A</b>	Зараховано
82-89	<b>B</b>	
74-81	<b>C</b>	
64-73	<b>D</b>	
60-63	<b>E</b>	
35-59	<b>FX</b>	Не зараховано з можливістю повторного складання
<u>0-34</u>	<b>F</b>	Не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

### Умови допуску до підсумкового контролю

Здобувачу, який має підсумкову оцінку за дисципліну від 35 до 59 балів, призначається додаткова залікова сесія. В цьому разі він повинен виконати додаткові завдання, визначені викладачем.

Здобувач, який не виконав вимог робочої програми по змістових модулях, не допускається до складання підсумкового контролю. В цьому разі він повинен виконати визначене викладачем додаткове завдання по змісту відповідних змістових модулів в період між основною та додатковою сесіями.

Здобувач має право на опротестування результатів контролю (апеляцію). Правила подання та розгляду апеляції визначені внутрішніми документами КНУБА, які розміщені на сайті КНУБА та зміст яких доводиться Здобувачам до початку вивчення дисципліни.

### Методичне забезпечення дисципліни

#### Основна література

1. *Краснянский М.Е.* Утилизация и рекуперация отходов: Учебное пособие. – Харьков.: Бурун и К, 2007. – 288 с.
2. *Сафонов Т.А., Шапина Т.П., Приходько В.Ю.* Класифікація твердих побутових відходів як передумова формування системи поводження з ними в регіонах України. Монографія. – Дніпро: Біла К.О., 2018. – 100 с.
3. *Радовенчик Є.М., Гомеля М.Д.* Тверді відходи: збір, переробка, складування. Навчальний посібник. – Київ.: Кондор, 2010. – 552 с.
4. *Я.М. Заграй, О.А. Котовенко, Мірошніченко О.Ю.* Інженерні методи захисту біосфери. Захист ґрунтів і літосфери: конспект лекцій – К.: КНУБА, 2013. – 52 с. (оновлено в 2020 в електронному вигляді)

#### Додаткові джерела:

1. *Большин Е.П.* Экология металлургического производства: Курс лекций –Новотроицк.2012. – 56 с.
2. Оптимизация системы управления и обращения с отходами в контексте устойчивого развития урбанизованных территорий / Сафонов Т.А., Губагова Т.Р. и др./ Устойчивое развитие № 16 (март 2014) с.11-13.
3. *Мазур И.И., Молдаванов О.И., Шишлов В.Н.* Инженерная экология т. 1, 2 - Высш. Школа., 1996-1998.
4. *А.И. Родионов, В.Н. Клушин, Н.С. Торочешников* Техника защиты окружающей среды: учебник для вузов – Химия, 1989. –512 с.

### Інформаційні ресурси, обов'язково

1. <http://library.knuba.edu.ua/>
2. <http://chitalnya.nung.edu.ua/node/5440>
3. <https://ecologyknu.wixsite.com/ecologymanual/blank-11>

«Бібліотека екологічних знань» Інституту екологічного управління та збалансованого природокористування <http://iem.org.ua/biblioteka>