

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.05- 05.01/184.00.1/Б/ВК23- 2023
	Екземпляр № 1	Арх 10 / 1

## ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою  
факультету гірничої справи,  
природокористування та  
будівництва



29 серпня 2023 р.,

протокол № 07

підписано вченою радою


Володимир КОТЕНКО

## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «Будівельні матеріали з промислових відходів»

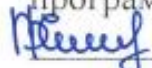
для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр»  
спеціальності 184 «Гірництво»  
освітньо-професійна програма «Гірництво»  
факультет гірничої справи, природокористування та будівництва  
кафедра гірничих технологій та будівництва ім. проф. Бакка М.Т.

Схвалено на засіданні кафедри  
гірничих технологій та  
будівництва ім. проф. Бакка М.Т.  
29 серпня 2023 р.,  
протокол № 09

Завідувач кафедри

 Сергій БАШИНСЬКИЙ

Гарант освітньо-професійної  
програми

 Володимир КОТЕНКО

Розробники: ст. викладач кафедри гірничих технологій та будівництва ім. проф. Бакка М.Т. ОСТАФІЙЧУК Неля; д.т.н., проф. кафедри гірничих технологій та будівництва ім. проф. Бакка М.Т. ТЕМЧЕНКО Анатолій

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.05- 05.01/184.00.1/Б/ВК2.3- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 10 / 2

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 5	Галузь знань 18 «Виробництво та технології»	Вибіркова (за циклом професійної та практичної підготовки)	
Модулів – 2	Спеціальність 184 «Гірництво»	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		3-й	3-й
Загальна кількість годин – 150		Семестр	
		1-й	1-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 5	Освітній ступінь «бакалавр»	Лекції	
		32 год.	8 год.
		Практичні, семінарські	
		32 год.	8 год.
		Лабораторні	
		-	-
		Самостійна робота	
		86 год.	134 год.
Індивідуальні завдання:			
-			
Вид контролю: екзамен			

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

для денної форми навчання – 43 % аудиторних занять, 57 % самостійної та індивідуальної роботи;

для заочної форми навчання – 11 % аудиторних занять, 89 % самостійної та індивідуальної роботи.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.05- 05.01/184.00.1/Б/ВК2.3- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 10 / 3

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Метою навчальної дисципліни** є отримання здобувачами вищої освіти теоретичних засад щодо практичного застосування відходів промисловості в будівельній галузі та вивчення сучасного стану питання використання відходів.

**Завданнями вивчення навчальної дисципліни** є:

- визначити перелік відходів, які можливо використовувати як сировинні компоненти для отримання ефективних будівельних матеріалів і виробів;
- вивчити наявні технології переробки відходів;
- навчитися визначати фактичні характеристики повторно застосовуваних матеріалів, конструкцій і виробів.

Зміст навчальної дисципліни направлений на формування наступних **компетентностей**, визначених стандартом вищої освіти зі спеціальності 184 «Гірництво»:

**ЗК5.** Здатність приймати обґрунтовані рішення.

**ЗК9.** Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

**ЗК10.** Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

**СК3.** Здатність до використання теорій, принципів, методів і понять фундаментальних і загальноінженерних наук для професійної діяльності.

Отримані знання з навчальної дисципліни стануть складовими наступних **програмних результатів** навчання за спеціальністю 184 «Гірництво»:

**РН3.** Відшукувати необхідну інформацію в науковій та довідковій літературі, базах даних, Інтернет та інших джерелах.

**РН4.** Приймати рішення з професійних питань у важкопрогнозованих особливо небезпечних умовах з урахуванням цілей, строків, ресурсних та законодавчих обмежень, екологічних та етичних аспектів.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.05- 05.01/184.00.1/Б/ВК2.3- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 10 / 4

### 3. Програма навчальної дисципліни

*Змістовий модуль 1. Будівельні матеріали з відходів металургії, паливно-енергетичної й хімічної промисловості*

#### **Тема 1. Проблема промислових відходів та їх класифікація**

Розвиток промисловості та накопичення промислових відходів. Класифікація відходів та термінологія. Поділ промислових відходів за ступенем небезпечності. Виробництво будівельних матеріалів та утилізація промислових відходів. Вибір напрямку утилізації відходів.

#### **Тема 2. Будівельні матеріали з відходів металургії**

Загальна характеристика відходів. Параметри якості доменних шлаків. Шламові побічні продукти. В'язучі матеріали на основі металургійних шлаків. Цементи спеціального призначення. Безклінкерні в'язучі речовини. Заповнювачі з металургійних шлаків. Шлакомінеральні суміші. Легкі пористі шлакові заповнювачі. Шлакові наповнювачі. Бетони на основі металургійних шлаків. Виробництво стінових панелей з бетонів на основі шлаків. Матеріали із шлакових розплавів. Матеріали на основі металургійних шлаків.

#### **Тема 3. Будівельні матеріали з відходів паливно-енергетичної промисловості**

Загальна характеристика відходів. В'язучі матеріали із застосуванням золошлакової сировини. Заповнювачі з паливних зол та шлаків. Виробництво литого щебеню. Золовмісні бетони та розчини. Силікатна цегла, керамічні та плавлені матеріали на основі зол та шлаків ТЕС. Дорожньо-будівельні та ізоляційні матеріали із застосуванням зол та шлаків ТЕС. Застосування горілих порід, відходів видобутку та збагачення вугілля.

#### **Тема 4. Будівельні матеріали з використанням відходів хіміко-технологічних виробництв**

Загальна характеристика відходів. Матеріали із застосуванням фосфорних шлаків. Матеріали на основі гіпсо- та вапно-містких відходів. Матеріали із застосуванням залізистих, сірковмісних та силікатних відходів. Матеріали із застосуванням гідролізного лігніну та відходів целюлозно-паперового виробництва. Добавки ПАР та електролітів на основі відходів хімічних виробництв. Застосування відходів коксо- та нафтохімічного виробництва. Утилізація розчинів та шлаків.

*Змістовий модуль 2. Будівельні матеріали з відходів деревини, гірничої і будівельної галузі та міського господарства*

#### **Тема 5. Будівельні матеріали і вироби з відходів переробки деревини та іншої рослинної сировини**

Загальна характеристика відходів. Фізичні та хімічні властивості деревини. Матеріали на основі деревних відходів без застосування в'язучих речовин. Матеріали на основі мінеральних в'язучих речовин. Матеріали на органічних в'язучих. Термопластичні композиції.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.05- 05.01/184.00.1/Б/ВК2.3- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 10 / 5

### **Тема 6. Будівельні матеріали з відходів гірничої промисловості**

Загальна характеристика відходів. Нерудні матеріали на основі залізистих кварцитів. Застосування відходів виробництва нерудних матеріалів. Заповнювачі та бетонні вироби на основі відходів промисловості нерудних матеріалів. Заповнювачі із відсівів каменеподрібнення. Використання відходів обробки щільних та пористих порід. В'язучі та автоклавні матеріали на основі відходів дроблення гірських порід.

### **Тема 7. Застосування відходів виробництва будівельних матеріалів**

Загальна характеристика відходів. Утилізація цементного пилу. Матеріали з азбестоцементних відходів. Властивості легких бетонів з використанням азбестоцементних відходів. Виготовлення екструзійних погонажних виробів з азбестоцементних відходів. Будівельні матеріали із скляних, мінераловатних і керамічних відходів. Фізико-механічні властивості матеріалів із скляних, мінераловатних і керамічних відходів.

### **Тема 8. Будівельні матеріали з відходів міського господарства**

Загальна характеристика відходів. Матеріали з макулатури та текстильних відходів. Матеріали з гумових та каучукових відходів. Матеріали із пластмасових відходів. Властивості композицій на основі бітуму і поліетилену. Властивості асфальто-полістирольних композицій. Фізико-механічні властивості склопластиків. Вторинне використання цементного та асфальтового бетонів.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.05- 05.01/184.00.1/Б/ВК2.3- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 10 / 6

#### 4. Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Змістові модулі і теми	Кількість годин							
	денна форма				заочна форма			
	усього	лекції	практичні	самостійна робота	усього	лекції	практичні	самостійна робота
<b>Модуль 1</b>								
<b>Змістовий модуль 1. Будівельні матеріали з відходів металургії, паливно-енергетичної і хімічної промисловості</b>								
Тема 1. Проблема промислових відходів та їх класифікація	14	2	2	10	16	2	-	14
Тема 2. Будівельні матеріали з відходів металургії	24	6	6	12	20	2	-	18
Тема 3. Будівельні матеріали з відходів паливно-енергетичної промисловості	20	4	4	12	20	-	2	18
Тема 4. Будівельні матеріали з використанням відходів хіміко-технологічних виробництв	18	4	4	10	20	-	2	18
<b>Разом за змістовий модуль 1</b>	<b>76</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>44</b>	<b>76</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>68</b>
<b>Змістовий модуль 2. Будівельні матеріали з відходів деревини, гірничої і будівельної галузі та міського господарства</b>								
Тема 5. Будівельні матеріали і вироби з відходів переробки деревини та іншої рослинної сировини	18	4	4	10	20	2	-	18
Тема 6. Будівельні матеріали з відходів гірничої промисловості	18	4	4	10	18	-	2	16
Тема 7. Застосування відходів виробництва будівельних матеріалів	18	4	4	10	18	2	-	16
Тема 8. Будівельні матеріали з відходів міського господарства	20	4	4	12	18	-	2	16
<b>Разом за змістовий модуль 2</b>	<b>74</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>42</b>	<b>74</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>66</b>
<b>ВСЬОГО</b>	<b>150</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>86</b>	<b>150</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>134</b>

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.05- 05.01/184.00.1/Б/ВК2.3- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 10 / 7

## 5. Теми практичних (лабораторних) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Виробництво будівельних матеріалів та утилізація промислових відходів	2	-
2	Шлакомістки в'яжучі речовини	2	-
3	Виробництво шлакового щебеню	2	-
4	Матеріали із шлакових розплавів	2	-
5	В'яжучі матеріали й заповнювачі із застосуванням паливних зол та шлаків	2	1
6	Силікатна цегла, керамічні та плавлені матеріали на основі зол та шлаків ТЕС	2	1
7	Будматеріали на основі гіпсо- та вапно-містких відходів	2	1
8	Будматеріали із застосуванням залізистих, сірковмісних та силікатних відходів	2	1
9	Матеріали на основі деревних відходів без застосування в'яжучих речовин	2	-
10	Матеріали на основі мінеральних й органічних в'яжучих речовин	2	-
11	Заповнювачі на основі залізистих кварцитів і відсівів каменеподрібнення	2	1
12	В'яжучі та автоклавні матеріали на основі відходів дроблення гірських порід	2	1
13	Матеріали з азбестоцементних відходів	2	-
14	Заповнювачі з вторинного бетону	2	-
15	Матеріали з гумових та каучукових відходів	2	1
16	Матеріали із пластмасових відходів	2	1
РАЗОМ		32	8

## 6. Завдання для самостійної роботи

### Тема 1. Проблема промислових відходів та їх класифікація

1. Вплив промислових відходів на навколишнє середовище.
2. Класи небезпеки промислових відходів.
3. Безвідходне виробництво та комплексне використання сировини.
4. Оцінка якості техногенних матеріалів для їх використання у виробництві в'яжучих речовин.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.05- 05.01/184.00.1/Б/ВК2.3- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 10 / 8

## **Тема 2. Будівельні матеріали з відходів металургії**

1. Шлакомінеральні суміші.
2. Безклінкерні шлакові в'язучі.
3. Шлакові в'язучі для бетонів автоклавного твердіння.
4. Шлаколужні в'язучі.

## **Тема 3. Будівельні матеріали з відходів паливно-енергетичної промисловості**

1. Властивості зол та подрібнених паливних шлаків.
2. Склад та властивості бетонів на зольному гравії.
3. Безклінкерні золошлакові в'язучі.
4. Технічні характеристики шлакового гравію.

## **Тема 4. Будівельні матеріали з використанням відходів хіміко-технологічних виробництв**

1. Водостійкі в'язучі на основі фосфогіпсу.
2. Побічні гіпсовмісні продукти.
3. Властивості бетонів на лігнітових в'язучих.
4. Властивості цементів з різними добавками ПАР.

## **Тема 5. Будівельні матеріали і вироби з відходів переробки деревини**

1. Класифікації відходів деревини.
2. Хімічні та фізичні властивості деревини.
3. Властивості деревної тирси залежно від фракційного складу.
4. Залежність властивості арболіту від породи деревини для заповнювача.

## **Тема 6. Будівельні матеріали з відходів гірничої промисловості**

1. Розкривні породи ГЗК та шляхи їх утилізації.
2. Основні критерії оцінки якості дрібних заповнювачів.
3. В'язучі контактано-кондесацийного твердіння.
4. Виробництво стінових панелей з відходів гірничорудної промисловості.

## **Тема 7. Застосування відходів виробництва будівельних матеріалів**

1. Властивості легких бетонів з використанням азбестоцементних відходів.
2. Основні властивості гранульованого газоскла.
3. Фізико-механічні властивості склокристалічних матеріалів.
4. Фізико-механічні характеристики бетонів на основі склобою.

## **Тема 8. Будівельні матеріали з відходів міського господарства**

1. Покрівельні матеріали на основі шинного гумового порошку.
2. Властивості композицій на основі бітуму і поліетилену.
3. Витрати матеріалів для отримання полістиролбетонів.
4. Властивості склопластику на основі відходів скловолокна.



Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.05- 05.01/184.00.1/Б/ВК2.3- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 10 / 9

## 7. Індивідуальні завдання

Підготовка доповідей, рефератів презентацій з подальшим їх захистом.

## 8. Методи навчання

При вивченні дисципліни “Будівельні матеріали з промислових відходів” рекомендується використовувати такі методи навчання:

1. При проведенні лекційних занять доцільно використовувати словесні методи навчання: лекція, пояснення, розповідь, бесіда, навчальна дискусія з поєднанням наочних методів навчання: ілюстрування, демонстрування.

2. При проведенні практичних робіт доцільно використовувати такий словесний метод навчання як інструктаж з поєднанням наочних (ілюстрування та демонстрування) і практичних (вправи, практичні роботи, графічні роботи) методів навчання.

## 9. Методи контролю

При вивченні дисципліни “Будівельні матеріали з промислових відходів” рекомендується використовувати такі методи і форми контролю:

1. Для контролю засвоєння лекційного матеріалу: письмові модульні контрольні роботи; поточне опитування; підсумкове тестування.

2. Для контролю і оцінювання практичних занять – перевірка і захист розрахунків, доповідей і презентацій.

## 10. Розподіл балів

Поточне тестування та самостійна робота										Сума
Змістовий модуль 1					Змістовий модуль 2					
T1	T2	T3	T4	I31	T5	T6	T7	T8	I32	100
10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	

## Шкала оцінювання

За шкалою	Екзамен	Залік	Бали
A	Відмінно	Зараховано	90-100
B	Добре	Зараховано	82-89
C			74-81
D	Задовільно	Зараховано	64-73
E			60-63
FX	Незадовільно	Не зараховано	35-59
F		Не зараховано	0-34

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.05- 05.01/184.00.1/Б/ВК2.3- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 10 / 10

## 11. Рекомендована література

### *Основна література*

1. Дворкін Л.Й. Будівельні матеріали та вироби із застосуванням промислових відходів: навч. посіб. / Л.Й. Дворкін, А.В. Мироненко. – Рівне: НУВГП, 2019. – 298 с.
2. Дворкін Л.Й. Використання техногенних продуктів у будівництві: Навчальний посібник / Л.Й. Дворкін, О.Л. Дворкін, К.К. Пушкарьова, М.О. Кочевих, М.А. Мохорт, М.П. Безсмертний. – Рівне: НУВГП, 2009. – 339 с.

### *Допоміжна література*

1. Гоц В.І. Бетони і будівельні розчини: Підручник / В.І. Гоц. – К.: ТОВ УВПК «ЕксОб», К.: КНУБА, 2003. – 472 с.
2. Дворкін Л. Й. Будівельне матеріалознавство: навч.-довід. посіб. укр. та англ. мовами / Л. Й. Дворкін. – Рівне: НУВГП, 2017. – 355 с.
3. Кривенко П.В. Заповнювачі для бетону / П.В. Кривенко, К.К. Пушкарьова, М.О. Кочевих. – К.:ФАДА, ЛТД, 2001. – 399 с.
4. Лівінський О.М. Будівельні матеріали та вироби: підручник / О.М. Лівінський, О.М. Пшінько, М.В. Савицький та ін. – Дніпропетровськ: Дніпропетр. нац. ун-т залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна, Акцент ПП, 2014. – 658 с.
5. Ніконець І.І. Будівельне матеріалознавство : лабораторний практикум / І. І. Ніконець, І. М. Добрянський, Р. А. Шмиг. – Львів, 2012. – 127 с.

### *Інформаційні ресурси в Інтернеті*

1. [https://dbn.co.ua/index/v\\_27\\_budivelni\\_materiali/0-94](https://dbn.co.ua/index/v_27_budivelni_materiali/0-94)
2. [https://mybud.com.ua/normativni\\_documentu/](https://mybud.com.ua/normativni_documentu/)
3. <http://online.budstandart.com/ua/>
4. <https://dnaop.com/html/60150/>