

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.01/192.001/Б/ВКХ- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 23 / 1

## ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою факультету гірничої  
справи, природокористування та  
будівництва

27 серпня 2024 р., протокол № 08

Голова Вченої ради

Володимир КОТЕНКО



## РОБОЧА ПРОГРАМА ВИБІРКОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ТЕХНОЛОГІЯ МОДИФІКОВАНИХ БУДІВЕЛЬНИХ РОЗЧИНІВ»

для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр»

Схвалено на засіданні кафедри  
гірничих технологій та  
будівництва ім. проф. Бакка М.Т.  
27 серпня 2024 р., протокол № 08

Завідувач кафедри

Сергій БАШИНСЬКИЙ

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.01/192.001/Б/ВКХ- 2024
	<i>Випуск 1</i>	<i>Зміни 0</i>	<i>Екземпляр № 1</i>	<i>Арк 23 / 2</i>

Робоча програма вибіркової навчальної дисципліни «Технологія модифікованих будівельних розчинів» для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр» затверджена Вченою радою факультету гірничої справи, природокористування та будівництва від 27 серпня 2024 р., протокол № 08.

**Розробник:**

ШАМРАЙ Володимир, кандидат технічних наук, доцент, кафедри гірничих технологій та будівництва ім. проф. Бакка М.Т.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.01/192.001/Б/ВКХ- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 23 / 3

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Характеристика навчальної дисципліни	
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів _5_	Вибіркова	
Модулів – _2_	Лекції	
	__ год.	_8_ год.
Змістових модулів – _2_	Практичні	
	__ год.	_8_ год.
Загальна кількість годин – 150	Лабораторні	
	__ год.	__ год.
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – _ самостійної роботи – __	Самостійна робота	
	год.	_134_ год.
	Вид контролю: __ залік _____	

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

для заочної форми навчання – 11,0% аудиторних занять, 89,0 % самостійної та індивідуальної роботи.

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Модифіковані будівельні розчини – це будівельні суміші зі зміненими фізико-механічними характеристиками, які забезпечують підвищену міцність, еластичність, водонепроникність та інші експлуатаційні властивості. Добавки для будівельних розчинів – це спеціальні компоненти, які змінюють характеристики суміші, зменшуючи витрати матеріалів, покращуючи адгезію та стійкість до впливу довкілля.

Курс навчальної дисципліни «Технологія модифікованих будівельних розчинів» розроблено для студентів-бакалаврів, під час якого формуються знання щодо сучасних технологій модифікації будівельних сумішей, впливу різних типів добавок на їх властивості, оптимізації складу розчинів та аналізу їх експлуатаційних характеристик. Вивчення дисципліни дозволяє студентам оволодіти знаннями про механізми зміцнення будівельних матеріалів, процеси гідратації цементу, методи покращення термо- та морозостійкості, а також екологічні аспекти застосування модифікованих розчинів.

Метою і цілями курсу є формування у студентів теоретичних знань і практичних навичок, які дозволять:

- оцінювати вплив модифікуючих добавок на фізико-механічні властивості будівельних розчинів;

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.01/192.001/Б/ВКХ- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 23 / 4

- розробляти склад модифікованих будівельних сумішей із заданими характеристиками;
- проводити експериментальні дослідження властивостей розчинів у лабораторних умовах;
- визначати вплив технології приготування на якість кінцевого матеріалу;
- аналізувати економічну ефективність використання модифікованих будівельних розчинів;
- оцінювати екологічні аспекти застосування будівельних сумішей та вплив на довкілля.

Після завершення цього курсу здобувач буде:

**Знати:**

- основні принципи розробки та використання модифікованих будівельних розчинів;
- класифікацію добавок та їх вплив на властивості будівельних матеріалів;
- сучасні методи підвищення адгезії, пластичності та довговічності розчинів;
- механізми зміцнення будівельних сумішей та їх стійкість до зовнішніх впливів;
- методи тестування міцності, водопоглинання, морозостійкості та інших характеристик будівельних розчинів;
- екологічні та економічні аспекти використання модифікованих сумішей у будівництві.

**Вміти:**

- проводити аналіз складу та властивостей будівельних розчинів;
- використовувати лабораторне обладнання для тестування будівельних матеріалів;
- оцінювати ефективність модифікуючих добавок у розчинах;
- розробляти рецептури будівельних розчинів для різних сфер застосування;
- визначати оптимальні методи введення добавок для покращення характеристик будівельних сумішей;
- здійснювати контроль якості будівельних розчинів та їх відповідність нормативним вимогам.

Під час вивчення навчальної дисципліни здобувачі вищої освіти зможуть отримати додатково наступні Soft skills:

- *комунікативні навички*: письмове, вербальне й невербальне спілкування; уміння грамотно спілкуватися по e-mail; вести дискусію і відстоювати свою позицію; навички працювати в команді;
- *уміння виступати привселюдно*: навички, необхідні для виступів на публіці; навички проведення презентації;
- *керування часом*: уміння справлятися із завданнями вчасно;
- *гнучкість і адаптивність*: гнучкість, адаптивність і здатність змінюватися; уміння аналізувати ситуацію, орієнтування на вирішення проблеми;

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.01/192.001/Б/ВКХ- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 23 / 5

- *лідерські якості*: уміння спокійно працювати в напруженому середовищі; уміння ухвалювати рішення; уміння ставити мету, планувати діяльність;  
- *особисті якості*: креативне й критичне мислення; етичність, чесність, терпіння, повага до оточуючих.

### 3. Програма навчальної дисципліни

#### МОДУЛЬ 1. Технологія модифікованих будівельних розчинів

#### Змістовий модуль 1. Види та склад модифікованих будівельних розчинів

##### Тема 1. Будівельні розчини та їх модифікація.

Будівельні розчини: класифікація та сфера застосування. Сучасні підходи до модифікації будівельних розчинів. Основні типи добавок і їх вплив на характеристики розчинів. Фізико-механічні властивості модифікованих розчинів. Технологічні особливості виробництва та контролю якості будівельних розчинів.

##### Тема 2. Модифікуючі добавки та їх роль у будівельних розчинах.

Хімічний склад і принцип дії добавок. Пластифікатори, суперпластифікатори, гідрофобізатори та стабілізатори. Вплив добавок на водоутримання, адгезію, міцність та довговічність розчинів. Способи введення добавок у будівельні розчини.

##### Тема 3. Організаційно-технологічні засади виробництва модифікованих будівельних розчинів.

Основи технології виготовлення модифікованих розчинів. Дозування компонентів та методи змішування. Автоматизовані системи контролю та управління якістю. Вимоги до виробництва модифікованих будівельних розчинів згідно з міжнародними стандартами.

##### Тема 4. Фізико-механічні властивості модифікованих будівельних розчинів.

Основні фізико-механічні параметри будівельних розчинів: міцність, пластичність, водонепроникність, адгезія. Методи лабораторного аналізу якості розчинів. Вплив температури, вологості та інших факторів на властивості розчинів.

##### Тема 5. Вплив технології виробництва на характеристики розчинів.

Технологічні методи покращення характеристик будівельних розчинів. Температурний режим та вплив термообробки. Методи прискорення твердіння розчинів. Особливості застосування модифікованих розчинів в умовах високих і низьких температур.

##### Тема 6. Сучасні тенденції у виробництві модифікованих будівельних



Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.01/192.001/Б/ВКХ- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 23 / 6

## **розчинів.**

Екологічні аспекти виробництва будівельних розчинів. Використання відходів промисловості у виробництві модифікованих сумішей. Перспективи розвитку нових типів будівельних розчинів з покращеними характеристиками.

### **Тема 7. Оцінка ефективності модифікованих будівельних розчинів.**

Методи оцінки експлуатаційних властивостей модифікованих розчинів. Економічні показники ефективності застосування модифікованих сумішей. Аналіз конкурентних переваг модифікованих розчинів у порівнянні зі стандартними.

### **Тема 8. Нормативно-правова база виробництва модифікованих будівельних розчинів.**

Міжнародні та національні стандарти виробництва модифікованих будівельних сумішей. Регулювання використання хімічних добавок у будівництві. Сертифікація та оцінка відповідності будівельних матеріалів.

### **Тема 9. Перспективи розвитку модифікованих будівельних розчинів у сучасному будівництві.**

Інноваційні технології модифікації розчинів. Використання наноматеріалів та інтелектуальних добавок. Розвиток екологічно безпечних будівельних розчинів. Світові тенденції розвитку будівельних сумішей.

### **Тема 10. Системи контролю якості модифікованих будівельних розчинів.**

Методи контролю якості готових будівельних сумішей. Лабораторні та виробничі випробування. Впровадження автоматизованих систем контролю та сертифікації будівельних розчинів.

## **МОДУЛЬ 2. Властивості та застосування модифікованих розчинів**

### **Змістовий модуль 2. Методи покращення характеристик будівельних розчинів**

### **Тема 11. Історія розвитку та застосування модифікованих будівельних розчинів.**

Модифіковані розчини як удосконалений будівельний матеріал. Еволюція використання модифікуючих добавок у будівництві. Основні етапи розвитку технології модифікованих розчинів. Досвід застосування модифікованих будівельних сумішей у світовій практиці.

### **Тема 12. Класифікація модифікованих будівельних розчинів.**

Різновиди модифікованих будівельних розчинів за складом і функціональністю. Основні типи добавок: пластифікатори, суперпластифікатори, гідрофобізатори, стабілізатори. Особливості застосування розчинів для різних

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.01/192.001/Б/ВКХ- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 23 / 7

будівельних потреб. Вплив модифікуючих добавок на фізико-механічні властивості розчинів.

### **Тема 13. Економічна ефективність застосування модифікованих будівельних розчинів.**

Монетизація технологічних рішень у будівельній галузі. Економічна доцільність використання модифікованих будівельних розчинів у порівнянні з традиційними сумішами. Методи розрахунку вартості будівельних матеріалів. Використання модифікованих розчинів для зниження витрат і підвищення довговічності будівельних конструкцій.

### **Тема 14. Властивості та використання модифікованих розчинів у будівництві.**

Основні показники якості будівельних розчинів: водонепроникність, морозостійкість, міцність, адгезія. Методи покращення характеристик будівельних сумішей шляхом застосування хімічних і мінеральних добавок. Використання модифікованих будівельних розчинів у житловому, промисловому та інфраструктурному будівництві.

### **Тема 15. Застосування модифікованих будівельних розчинів у бетонних конструкціях.**

Модифіковані цементні розчини для зменшення тріщиноутворення. Використання полімерних добавок для покращення довговічності бетонних конструкцій. Методи зниження водопоглинання та підвищення міцності модифікованих сумішей. Оптимізація складу будівельних розчинів для різних умов експлуатації.

### **Тема 16. Вплив зовнішніх факторів на властивості модифікованих будівельних розчинів.**

Дія температури, вологості та механічного навантаження на характеристики розчинів. Особливості застосування модифікованих будівельних сумішей у складних кліматичних умовах. Вплив тривалих навантажень і експлуатаційних факторів на довговічність розчинів. Методи підвищення стійкості до агресивних середовищ.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.01/192.001/Б/ВКХ- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 23 / 8

#### 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. Технологія модифікованих будівельних розчинів</b>								
<b>Змістовий модуль 1. Види та склад модифікованих будівельних розчинів</b>								
Тема 1. Будівельні розчини та їх модифікація	-	-	-	-	9	0,5	1	7,5
Тема 2. Модифікуючі добавки та їх роль у будівельних розчинах	-	-	-	-	9	0,5	0	8,5
Тема 3. Організаційно-технологічні засади виробництва модифікованих будівельних розчинів	-	-	-	-	9	0,5	0	8,5
Тема 4. Фізико-механічні властивості модифікованих будівельних розчинів	-	-	-	-	9	0,5	1	7,5
Тема 5. Вплив технології виробництва на характеристики розчинів	-	-	-	-	9	0,5	1	7,5
Тема 6. Сучасні тенденції у виробництві модифікованих будівельних розчинів	-	-	-	-	9	0,5	1	7,5
Тема 7. Оцінка ефективності модифікованих будівельних розчинів	-	-	-	-	9	0,5	0	8,5
Тема 8. Нормативно-правова база виробництва модифікованих будівельних розчинів	-	-	-	-	9	0,5	0	8,5
Тема 9. Перспективи розвитку модифікованих будівельних розчинів у сучасному будівництві	-	-	-	-	9	0,5	0	8,5
Тема 10. Системи контролю якості модифікованих будівельних розчинів	-	-	-	-	9	0,5	0	8,5
<b>Разом за змістовний модуль 1</b>	-	-	-	-	<b>90</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>81</b>
<b>МОДУЛЬ 2. Екосистемні послуги</b>								
<b>Змістовий модуль 2. Теоретичні засади екосистемних послуг</b>								
Тема 11. Історія розвитку та застосування модифікованих будівельних розчинів	-	-	-	-	10	0,5	0	9,5
Тема 12. Класифікація модифікованих будівельних розчинів	-	-	-	-	10	0,5	1	8,5
Тема 13. Економічна ефективність застосування модифікованих будівельних розчинів	-	-	-	-	10	0,5	1	8,5
Тема 14. Властивості та використання модифікованих розчинів у будівництві	-	-	-	-	10	0,5	1	8,5
Тема 15. Застосування модифікованих будівельних розчинів у бетонних конструкціях	-	-	-	-	10	0,5	1	8,5



Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.01/192.001/Б/ВКХ- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 23 / 9

Тема 16. Вплив зовнішніх факторів на властивості модифікованих будівельних розчинів	-	-	-	-	10	0,5	0	9,5
<b>Разом за змістовний модуль 2</b>	-	-	-	-	<b>60</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>53</b>
<b>ВСЬОГО</b>	-	-	-	-	<b>150</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>134</b>

## 5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
<b>МОДУЛЬ 1. Технологія модифікованих будівельних розчинів</b>			
<b>Змістовий модуль 1. Види та склад модифікованих будівельних розчинів</b>			
1	Будівельні розчини та їх модифікація	-	1
2	Модифікуючі добавки та їх роль у будівельних розчинах	-	0
3	Організаційно-технологічні засади виробництва модифікованих будівельних розчинів	-	0
4	Фізико-механічні властивості модифікованих будівельних розчинів	-	1
5	Вплив технології виробництва на характеристики розчинів	-	1
6	Сучасні тенденції у виробництві модифікованих будівельних розчинів	-	1
7	Оцінка ефективності модифікованих будівельних розчинів	-	0
8	Нормативно-правова база виробництва модифікованих будівельних розчинів	-	0
9	Перспективи розвитку модифікованих будівельних розчинів у сучасному будівництві	-	0
10	Системи контролю якості модифікованих будівельних розчинів	-	0
<b>Разом за змістовний модуль 1</b>		-	4
<b>МОДУЛЬ 2. Властивості та застосування модифікованих розчинів</b>			
<b>Змістовий модуль 2. Методи покращення характеристик будівельних розчинів</b>			
11	Історія розвитку та застосування модифікованих будівельних розчинів	-	0
12	Класифікація модифікованих будівельних розчинів	-	1
13	Економічна ефективність застосування модифікованих будівельних розчинів	-	1
14	Властивості та використання модифікованих розчинів у будівництві	-	1
15	Застосування модифікованих будівельних розчинів у бетонних конструкціях	-	1
16	Вплив зовнішніх факторів на властивості модифікованих будівельних розчинів	-	0
<b>Разом за змістовний модуль 2</b>		-	4
<b>РАЗОМ</b>		-	8

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.01/192.001/Б/ВКХ- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 23 / 10

## 6. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
<b>МОДУЛЬ 1. Технологія модифікованих будівельних розчинів</b>			
<b>Змістовий модуль 1. Види та склад модифікованих будівельних розчинів</b>			
1	<b>Будівельні розчини та їх модифікація</b> 1. Класифікація будівельних розчинів 2. Основні компоненти розчинів 3. Вплив хімічного складу на властивості	-	7,5
2	<b>Модифікуючі добавки та їх роль у будівельних розчинах</b> 1. Роль добавок у будівельних сумішах 2. Основні види модифікуючих добавок 3. Їхній вплив на міцність	-	8,5
3	<b>Організаційно-технологічні засади виробництва модифікованих будівельних розчинів</b> 1. Основні етапи виробництва 2. Використання автоматизованих систем 3. Контроль якості	-	8,5
4	<b>Фізико-механічні властивості модифікованих будівельних розчинів</b> 1. Визначення фізико-механічних характеристик 2. Вплив зовнішніх факторів 3. Методи випробувань	-	7,5
5	<b>Вплив технології виробництва на характеристики розчинів</b> 1. Методологія виробництва 2. Вплив технологій на кінцевий продукт 3. Порівняння традиційних і сучасних методів	-	7,5
6	<b>Сучасні тенденції у виробництві модифікованих будівельних розчинів</b> 1. Новітні розробки у сфері будівельних розчинів 2. Екологічність матеріалів 3. Впровадження інновацій	-	7,5
7	<b>Оцінка ефективності модифікованих будівельних розчинів</b> \n 1. Методи оцінки ефективності \n 2. Порівняння витрат і вигоди \n 3. Аналіз конкурентних переваг	-	8,5
8	<b>Нормативно-правова база виробництва модифікованих будівельних розчинів</b> 1. Законодавче регулювання 2. Вимоги міжнародних стандартів 3. Сертифікація продукції	-	8,5
9	<b>Перспективи розвитку модифікованих будівельних розчинів у сучасному будівництві</b> 1. Інновації у будівельних матеріалах 2. Тренди розвитку галузі 3. Використання нанотехнологій	-	8,5

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.01/192.001/Б/ВКХ- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 23 / 11

10	<b>Системи контролю якості модифікованих будівельних розчинів</b> 1. Основні методи контролю якості 2. Випробування та сертифікація 3. Використання сучасних технологій контролю	-	8,5
<b>Разом за змістовний модуль 1</b>		-	<b>81</b>
<b>МОДУЛЬ 2. Властивості та застосування модифікованих розчинів</b>			
<b>Змістовий модуль 2. Методи покращення характеристик будівельних розчинів</b>			
11	<b>Історія розвитку та застосування модифікованих будівельних розчинів</b> 1. Історичний розвиток технології 2. Основні етапи впровадження 3. Еволюція складу будівельних розчинів	-	9,5
12	<b>Класифікація модифікованих будівельних розчинів</b> 1. Види класифікації розчинів 2. Порівняння властивостей 3. Використання у сучасному будівництві	-	8,5
13	<b>Економічна ефективність застосування модифікованих будівельних розчинів</b> 1. Методи оцінки економічної ефективності 2. Розрахунок собівартості 3. Порівняльний аналіз витрат	-	8,5
14	<b>Властивості та використання модифікованих розчинів у будівництві</b> 1. Вплив фізико-механічних властивостей 2. Практичне застосування у будівництві 3. Технологічні особливості	-	8,5
15	<b>Застосування модифікованих будівельних розчинів у бетонних конструкціях</b> 1. Використання у залізобетонних конструкціях 2. Особливості застосування у великомасштабному будівництві 3. Вплив на довговічність	-	8,5
16	<b>Вплив зовнішніх факторів на властивості модифікованих будівельних розчинів</b> 1. Вплив температури і вологості 2. Стійкість до агресивного середовища 3. Методи підвищення експлуатаційних характеристик	-	9,5
<b>Разом за змістовний модуль 2</b>		-	<b>53</b>
<b>РАЗОМ</b>		-	<b>134</b>

## 7. Індивідуальні самостійні завдання

Кожен студент має написати реферат за рекомендованою тематикою:

### Орієнтовані завдання до тем рефератів:

#### 1. Будівельні розчини та їх модифікація

1. Дослідити історію розвитку будівельних розчинів та їх сучасне застосування.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.01/192.001/Б/ВКХ- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 23 / 12

2. Проаналізувати основні компоненти будівельних розчинів та їх вплив на експлуатаційні характеристики.

3. Оцінити екологічність використання різних видів будівельних розчинів.

### **2. Модифікуючі добавки та їх роль у будівельних розчинах**

4. Вивчити класифікацію модифікуючих добавок та їх механізм дії.

5. Оцінити вплив різних добавок на міцність та довговічність будівельних розчинів.

6. Порівняти ефективність органічних та неорганічних модифікуючих добавок.

### **3. Організаційно-технологічні засади виробництва модифікованих будівельних розчинів**

7. Дослідити основні етапи виробництва модифікованих будівельних розчинів.

8. Розробити оптимальну технологічну схему виробництва будівельних розчинів.

9. Оцінити вплив виробничих технологій на якість кінцевого продукту.

### **4. Фізико-механічні властивості модифікованих будівельних розчинів**

10. Визначити вплив модифікаційних добавок на фізико-механічні властивості розчинів.

11. Провести порівняльний аналіз міцності традиційних та модифікованих будівельних розчинів.

12. Дослідити термін служби будівельних розчинів у різних кліматичних умовах.

### **5. Вплив технології виробництва на характеристики розчинів**

13. Оцінити вплив способу замішування на якість будівельних розчинів.

14. Дослідити значення температурного режиму під час виготовлення розчинів.

15. Проаналізувати способи покращення характеристик будівельних розчинів шляхом технологічної оптимізації.

### **6. Сучасні тенденції у виробництві модифікованих будівельних розчинів**

16. Вивчити новітні технології у виробництві будівельних розчинів.

17. Оцінити екологічність сучасних модифікованих будівельних розчинів.

18. Дослідити вплив нанотехнологій на виробництво будівельних матеріалів.

### **7. Оцінка ефективності модифікованих будівельних розчинів**

19. Провести економічний аналіз використання модифікованих будівельних розчинів.

20. Визначити конкурентні переваги сучасних будівельних розчинів на ринку.

21. Оцінити довговічність та зносостійкість модифікованих розчинів.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.01/192.001/Б/ВКХ- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 23 / 13

## **8. Нормативно-правова база виробництва модифікованих будівельних розчинів**

22. Дослідити міжнародні та національні стандарти виробництва будівельних розчинів.

23. Проаналізувати основні нормативні акти щодо екологічної безпеки виробництва будівельних матеріалів.

24. Визначити ключові вимоги до сертифікації будівельних розчинів в Україні.

## **9. Перспективи розвитку модифікованих будівельних розчинів у сучасному будівництві**

25. Оцінити тренди розвитку будівельних розчинів у сучасному будівництві.

26. Визначити перспективи застосування інноваційних розчинів у будівництві висотних споруд.

27. Дослідити потенційні напрями розвитку будівельних матеріалів у контексті сталого будівництва.

## **10. Системи контролю якості модифікованих будівельних розчинів**

28. Визначити основні методи контролю якості будівельних розчинів.

29. Дослідити лабораторні випробування та їх значення у забезпеченні якості продукції.

30. Проаналізувати методи виявлення дефектів у будівельних розчинах та способи їх усунення.

## **11. Історія розвитку та застосування модифікованих будівельних розчинів**

31. Дослідити основні етапи розвитку технологій модифікованих будівельних розчинів.

32. Проаналізувати вплив наукових відкриттів на формування сучасних будівельних розчинів.

33. Визначити ключові фактори, які впливали на вдосконалення складу розчинів у різні історичні періоди.

## **12. Класифікація модифікованих будівельних розчинів**

34. Дослідити та порівняти існуючі класифікації модифікованих будівельних розчинів.

35. Визначити критерії, за якими проводиться класифікація будівельних розчинів.

36. Оцінити застосування різних видів розчинів залежно від їх фізико-механічних властивостей.

## **13. Економічна ефективність застосування модифікованих будівельних розчинів**

37. Провести аналіз витрат на виробництво модифікованих будівельних розчинів у порівнянні з традиційними.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.01/192.001/Б/ВКХ- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 23 / 14

38. Оцінити економічні переваги застосування інноваційних матеріалів у будівництві.

39. Дослідити можливості зниження вартості будівельних робіт за рахунок використання модифікованих розчинів.

#### **14. Властивості та використання модифікованих розчинів у будівництві**

40. Визначити ключові властивості модифікованих будівельних розчинів та їх вплив на довговічність споруд.

41. Оцінити роль розчинів у будівництві висотних і спеціалізованих конструкцій.

42. Дослідити вплив кліматичних умов на характеристики модифікованих розчинів.

#### **15. Застосування модифікованих будівельних розчинів у бетонних конструкціях**

43. Проаналізувати ефективність використання модифікованих будівельних розчинів у монолітному будівництві.

44. Визначити способи покращення зчеплення розчинів з арматурою у бетонних конструкціях.

45. Дослідити вплив модифікуючих добавок на стійкість бетонних конструкцій до навантажень.

#### **16. Вплив зовнішніх факторів на властивості модифікованих будівельних розчинів**

46. Вивчити вплив температури та вологості на властивості будівельних розчинів.

47. Оцінити стійкість модифікованих розчинів до агресивних хімічних середовищ.

48. Дослідити методи підвищення експлуатаційної стійкості будівельних розчинів у різних кліматичних умовах.

### **Поради щодо побудови рефератів:**

Реферат – це письмова наукова робота, яка містить стислий виклад інформації з певної теми на основі аналізу різних джерел. Реферат передбачає логічну та чітку структуру подання матеріалу, а також ґрунтовний виклад основних аспектів обраної теми.

На відміну від есе, реферат не має вільної композиції та суб'єктивної позиції автора. Його головною метою є передача, узагальнення та аналіз наукової інформації без особистісних оцінок та роздумів.

Реферат складається з трьох основних частин: вступу, основної частини та висновків.

#### **1. Вступ**

У вступі слід розкрити актуальність теми та визначити її основну проблему. Важливо коротко зазначити:

- Мета реферату – що саме ви досліджуєте.



Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.01/192.001/Б/ВКХ- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 23 / 15

- Завдання – які питання будуть розглядатися у рефераті.
- Методи дослідження – які джерела та методи аналізу використані для збору інформації.

- Структура роботи – короткий опис розділів.

## 2. Основна частина

Основна частина реферату містить детальний виклад теоретичних засад теми. Вона може складатися з кількох розділів, що розкривають різні аспекти проблеми. Тут слід дотримуватися наступних принципів:

- Виклад матеріалу має бути логічним і структурованим.
- Потрібно уникати надмірної деталізації та великого обсягу цитувань.
- Важливо наводити факти, теорії, аналітичні дані, що підтверджують основні положення.

- Необхідно використовувати посилання на джерела інформації (книги, статті, наукові публікації).

## 3. Висновки

Ця частина є підсумком дослідження, де коротко формулюються основні результати роботи:

- Висновки щодо розглянутої теми.
- Оцінка досягнення поставленої мети реферату.
- Узагальнені рекомендації чи подальші перспективи дослідження.

## 4. Джерела інформації

Наприкінці реферату обов'язково додається список використаних джерел (літератури), оформлений згідно з науковими вимогами. Джерела мають бути надійними та авторитетними.

Корисні поради для написання реферату:

- ✓ Чіткість і логічність – реферат має бути добре структурованим та зрозумілим.

- ✓ Офіційний стиль – використовуйте науковий стиль мовлення, уникайте емоційності та розмовних зворотів.

- ✓ Достовірність джерел – уникайте неперевірених джерел інформації, віддавайте перевагу науковій літературі.

- ✓ Оригінальність викладу – не копіюйте цілі розділи з книг чи статей, а аналізуйте та узагальнюйте інформацію.

- ✓ Дотримання вимог до оформлення – використовуйте стандарти цитування, шрифт, міжрядковий інтервал та поля відповідно до вимог.

Обсяг роботи: 20-25 сторінок.

Шрифт: Times New Roman, розмір 14 pt.

Міжрядковий інтервал: 1,5.

Вирівнювання тексту: по ширині.

Поля сторінки:

Ліве – 30 мм

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.01/192.001/Б/ВКХ- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 23 / 16

Праве – 10-15 мм

Верхнє – 20 мм

Нижнє – 20 мм

Нумерація сторінок: у правому верхньому куті або внизу сторінки по центру, починаючи з 2-ї сторінки (титульний лист не нумерується).

Абзацний відступ: 1,25 см (перший рядок кожного абзацу).

✦ Пам'ятайте: реферат – це не просто компіляція матеріалу, а логічно структурований виклад дослідженої теми з аналізом та узагальненням інформації.

## 8. Методи навчання

Під час викладання навчальної дисципліни використовуються наступні методи навчання:

- вербальні методи (лекція, пояснення);
- наочні методи (спостереження, демонстрація, ілюстрація);
- практичні методи (проведення дослідів, експериментів, виконання різних видів вправ, практичних завдань);
- дискусійний метод;
- ситуаційний метод;
- методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, вирішення задач, проведення розрахунків, підготовка доповідей).

## 9. Методи контролю

Перевірка досягнення результатів навчання здійснюється з використанням наступних методів:

- усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання;
- перевірка виконання домашніх завдань;
- перевірка виконання та захист практичних робіт;
- тестування;
- перевірка виконання та захист індивідуальних завдань;
- самооцінювання та взаємооцінювання;
- залік.

## 10. Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти

Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни здійснюється відповідно до Положення про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у Державному університеті «Житомирська політехніка» та розподілу балів, що наведений нижче.

Система оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни включає поточний та підсумковий контроль.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.01/192.001/Б/ВКХ- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 23 / 17

Поточний контроль проводиться для оцінювання рівня засвоєння знань, формування умінь і навичок здобувачів вищої освіти впродовж вивчення ними матеріалу модуля (змістових модулів) навчальної дисципліни. Поточний контроль здійснюється під час проведення навчальних занять.

Підсумковий контроль проводиться для підсумкового оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни. Підсумковий контроль здійснюється після завершення вивчення навчальної дисципліни. Підсумковий контроль проводиться у формі заліку. Процедура складання заліку визначена у Положенні про організацію освітнього процесу у Державному університеті «Житомирська політехніка».

### Розподіл балів з навчальної дисципліни

Види робіт здобувача вищої освіти	Кількість балів за семестр	
	денна форма	заочна форма
Виконання завдань поточного контролю	-	100
<b>Підсумкова семестрова оцінка</b>	-	<b>100</b>

### Розподіл балів за виконання завдань поточного контролю

Види робіт здобувача вищої освіти	Кількість балів за семестр	
	денна форма	заочна форма
Виконання завдань під час навчальних занять	-	60
Виконання та захист індивідуальних самостійних завдань	-	40
Виконання науково-дослідної роботи та інших видів робіт (додаткові – заохочувальні бали): 1. Участь у студентських предметних олімпіадах, Всеукраїнському конкурсі студентських наукових робіт, грантах, науково-дослідних проектах 2. Підготовка наукових статей, тез доповідей наукових конференцій 3. Інші види робіт (наводиться перелік видів робіт)	-	до 20
<b>Разом за виконання завдань поточного контролю</b>	-	<b>100</b>

### Розподіл балів за виконання завдань під час навчальних занять

Види робіт здобувача вищої освіти <sup>1</sup>	Кількість балів за семестр	
	денна форма	заочна форма
Відповіді (виступи) на заняттях	-	20
Участь у дискусії	-	10
Виконання поточних тестових завдань	-	20
Виконання та захист завдань, кейсів	-	10

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.01/192.001/Б/ВКХ- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 23 / 18

Види робіт здобувача вищої освіти <sup>1</sup>	Кількість балів за семестр	
	денна форма	заочна форма
<b>Разом за виконання завдань під час навчальних занять</b>	-	<b>60</b>

З метою застосування цілих чисел для оцінювання активностей здобувачів вищої освіти під час навчальних занять протягом семестру використовується 100-бальна шкала оцінювання кожного окремо виду робіт. Розрахунок набраних здобувачем вищої освіти балів за виконання завдань під час навчальних занять за семестр проводиться за формулою:

$$P_{\text{НЗ}} = \sum(P_i \times \text{ВК}_i) \times K_{\text{НЗ}}, \quad (1)$$

де  $P_{\text{НЗ}}$  – кількість набраних здобувачем вищої освіти балів за виконання завдань під час навчальних занять за семестр;

де  $P_{\text{НЗ}}$  – загальна кількість балів, набраних здобувачем за виконання завдань під час навчальних занять за семестр;

$P_i$  – кількість набраних здобувачем балів за семестр за виконання  $i$ -го виду робіт під час навчальних занять (за 100-бальною шкалою);

$\text{ВК}_i$  – ваговий коефіцієнт за виконання  $i$ -го виду робіт під час навчальних занять. Значення вагових коефіцієнтів розраховуються шляхом ділення кількості балів, яка передбачена за виконання окремого виду робіт під час навчальних занять, на сумарну кількість балів за виконання усіх видів робіт під час навчальних занять за семестр;

$K_{\text{НЗ}}$  – коригувальний коефіцієнт, який визначається шляхом ділення кількості балів, що передбачена за виконання завдань під час навчальних занять за семестр, на 100 балів.

Якщо здобувач вищої освіти виконав завдання поточного контролю і набрав у сумі 60 балів або більше за семестр, він може погодити дану оцінку в електронному кабінеті і вона стане семестровою оцінкою за вивчення навчальної дисципліни.

Якщо здобувач вищої освіти під час вивчення навчальної дисципліни за семестр набрав 60 балів або більше і бажає покращити свій результат успішності, він проходить процедуру підсумкового контролю у формі заліку. За складання заліку здобувач вищої освіти може набрати 100 балів. Семестрова оцінка з навчальної дисципліни формується за результатами підсумкового контролю.

Здобувач вищої освіти допускається до процедури підсумкового контролю у формі заліку, якщо за виконання завдань поточного контролю набрав 50 балів або більше.

Якщо здобувач вищої освіти протягом семестру за результатами поточного контролю набрав 15–19 балів, він отримує право за власною заявою повторно опанувати окремі теми (змістові модулі) навчальної дисципліни понад обсяги,

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.01/192.001/Б/ВКХ- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 23 / 19

встановлені навчальним планом освітньої програми<sup>1</sup>. Повторне вивчення окремих тем (змістових модулів) навчальної дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми, здійснюється у вільний від занять здобувача вищої освіти час.

Якщо здобувач вищої освіти протягом семестру за результатами поточного контролю набрав від 0 до 14 балів (включно), він вважається таким, що не виконав вимоги робочої програми навчальної дисципліни та має академічну заборгованість. Здобувач вищої освіти отримує право за власною заявою повторно опанувати навчальний матеріал дисципліни за даний семестр у наступному семестрі понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми<sup>1</sup>.

Процедура надання додаткових освітніх послуг здобувачу вищої освіти з метою повторного вивчення навчального матеріалу дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми, визначена у Положенні про надання додаткових освітніх послуг здобувачам вищої освіти в Державному університеті «Житомирська політехніка».

### **Визнання результатів навчання, набутих у неформальній та/або інформальній освіті**

Визнання результатів навчання, набутих у неформальній та/або інформальній освіті в рамках окремих тем навчальної дисципліни, здійснюється викладачем за зверненням здобувача вищої освіти та представленням документів, які підтверджують результати навчання (сертифікати, свідоцтва, скріншоти тощо). Рішення про визнання та оцінка за відповідну частину освітнього компонента приймається викладачем за результатами співбесіди зі здобувачем вищої освіти.

Визнання результатів навчання, набутих у неформальній та/або інформальній освіті в рамках цілого освітнього компонента, здійснюється за процедурою, яка визначена у Положенні про організацію освітнього процесу у Державному університеті «Житомирська політехніка».

### **Шкала оцінювання**

Шкала ЄКТС	Національна шкала	100-бальна шкала
	Залік	
A	Зараховано	90-100
B	Зараховано	82-89
C		74-81
D	Зараховано	64-73

<sup>1</sup> Положення щодо повторного вивчення навчального матеріалу дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми, не поширюється на останній семестр навчання на всіх рівнях вищої освіти.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.01/192.001/Б/ВКХ- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 23 / 20

E	Не заарховано	60-63
FX		35-59
F		0-34

## 11. Глосарій

№ з/п	Термін державною мовою	Відповідник англійською мовою
1.	Будівельний розчин	Building mortar
2.	Модифікований розчин	Modified mortar
3.	В'язуча речовина	Binding agent
4.	Портландцемент	Portland cement
5.	Вапняний розчин	Lime mortar
6.	Полімерний розчин	Polymer mortar
7.	Водоцементне відношення	Water-cement ratio
8.	Адгезія	Adhesion
9.	Пластичність	Plasticity
10.	Життєздатність розчину	Workability
11.	Водоутримувальна здатність	Water retention capacity
12.	Міцність на стиск	Compressive strength
13.	Текучість	Flowability
14.	Морозостійкість	Frost resistance
15.	Вогнестійкість	Fire resistance
16.	Тріщиностійкість	Crack resistance
17.	Пористість	Porosity
18.	Гідратація	Hydration
19.	Самоуплотнюючий розчин	Self-compacting mortar
20.	Заповнювач	Aggregate
21.	Наповнювач	Filler
22.	Суперпластифікатор	Superplasticizer
23.	Повітровтягувальні добавки	Air-entraining additives
24.	Прискорювач твердіння	Hardening accelerator
25.	Сповільнювач твердіння	Setting retarder
26.	Гідрофобізатор	Hydrophobizing agent
27.	Антифризна добавка	Antifreeze additive
28.	Полімерні дисперсії	Polymer dispersions
29.	Фіброволокно	Fiber reinforcement



Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.01/192.001/Б/ВКХ- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 23 / 21

30.	Армування	Reinforcement
31.	Міцність при згині	Flexural strength
32.	Стійкість до стирання	Abrasion resistance
33.	Хімічна стійкість	Chemical resistance
34.	Стійкість до агресивного середовища	Aggressive environment resistance
35.	Екологічна безпека	Environmental safety
36.	Технологічність	Processability
37.	Рухливість	Mobility
38.	Розшаровуваність	Segregation
39.	Віброущільнення	Vibration compaction
40.	Легкий розчин	Lightweight mortar
41.	Важкий розчин	Heavy mortar
42.	Високоміцний розчин	High-strength mortar
43.	Газобетонний розчин	Aerated concrete mortar
44.	Теплоізоляційний розчин	Thermal insulation mortar
45.	Гідроізоляційний розчин	Waterproofing mortar
46.	Антибактеріальний розчин	Antibacterial mortar
47.	Декоративний розчин	Decorative mortar
48.	Полімерцементний розчин	Polymer-cement mortar
49.	Реологічні властивості	Rheological properties
50.	Стабільність суміші	Mix stability

## 12. Рекомендована література

### *Основна література*

1. Гоц В.І., Гелевера О.Г., Нестеров В.Г., Телющенко І.Ф. "Технологія керамічних будівельних матеріалів". Підручник. Київ: Основа, 2020. – 744 с.
2. Гоц В.І. (заг. ред.) "Виробництво залізобетонних конструкцій і виробів: довідник". Авторський колектив: Амеліна Н.О., Азутов В.П., Бердник О.Ю., Гелевера О.Г., Кокшарьов В.М., Ковальчук О.Ю., Константиновський О.П., Ластівка О.В., Майстренко А.А., Павлюк В.В., Пальчик П.П., Петрикова Є.М., Рижанкова Л.М., Рунова Р.Ф., Рогозіна Н.В. Київ: Основа, 2019. – 464 с.
3. Дворкін Л.Й., Житковський В.В., Марчук В.В., Степасюк Ю.О., Ковальчук М.М. "Ефективні технології бетонів із застосуванням техногенної сировини". Рівне: НУВГП, 2018.
4. Рунова Р.Ф., Гоц В.І., Гелевера О.Г., Константиновський О.П., Носовський Ю.Л., Піпа В.В. "Основи виробництва стінових та оздоблювальних матеріалів". Підручник. 3-є видання. Київ: Основа, 2017. – 528 с.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.01/192.001/Б/ВКХ- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 23 / 22

5. Бабич М., Рунова Р.Ф., Кріпка Л. "Європейські стандарти на цемент: практика впровадження". Харків: ПП «Юнісофт», АВЦ «Укрцемент», 2017.
6. Гоц В.І., Павлюк В.В., Шилюк П.С. "Бетони і будівельні розчини". Підручник. 2-е видання, доповнене і перероблене. Київ: Основа, 2016. – 568 с.
7. Антоненко Г.Я., Майстренко А.А., Амеліна Н.О., Рижанкова Л.М., Тимошенко С.А. "Організація виробництва і управління підприємством будівельних конструкцій, виробів і матеріалів". Підручник. Київ: Основа, 2015. – 376 с.
8. Дворкін Л.Й., Гоц В.І., Дворкін О.Л. "Випробування бетонів і будівельних розчинів. Проектування їх складів". Навчальний посібник. Київ: Основа, 2014. – 304 с.
9. Гоц В.І., Кокшарьов В.М., Павлюк В.В., Тимошенко С.А. "Теплові процеси і установки у виробництві будівельних конструкцій, виробів і матеріалів". Підручник. Київ: Основа, 2014. – 360 с.
10. Рунова Р.Ф., Носовський Ю.Л., Дворкін Л.Й., Дворкін О.Л. "В'язучі речовини". Підручник. Київ: Основа, 2012. – 448 с.

### *Допоміжна література*

1. Тертичний А. А. "Модифіковані розчини підвищеної адгезійної міцності та тріщиностійкості різноманітного призначення". Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук. Одеська державна академія будівництва та архітектури, 2021.
2. Іващишин Г. С. "Низькоемісійні змішані цементи та модифіковані бетони і будівельні розчини на їх основі". Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії. Національний університет "Львівська політехніка", 2020.
3. Семенів Р. М. "Модифікування керамічної цегли та будівельного розчину зовнішніх стін будівель та споруд для підвищення їх експлуатаційної надійності". Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук. Національний університет "Львівська політехніка", 2020.
4. Дорогань В. В. "Розробка технології білого портландцементу на основі сировини України". Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук. Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут", 2015.
5. Синякін А. Г., Панченко А. В. "Виробництво бетону нового покоління на основі звичайного цементу, заповнювачів та добавок Sika". // Будівельні матеріали, виробы та санітарна техніка, вип. 56, 2015.

### **13. Інформаційні ресурси в Інтернеті**

1. Google Scholar – наукова пошукова система. Google Scholar [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://scholar.google.com/>.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.01/192.001/Б/ВКХ- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 23 / 23

2. American Concrete Institute (ACI) – асоціація дослідників бетону. American Concrete Institute [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.concrete.org/>.
3. RILEM (International Union of Laboratories and Experts in Construction Materials, Systems and Structures). RILEM – International Union of Laboratories and Experts in Construction Materials [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.rilem.net/>.
4. ISO (International Organization for Standardization). International Organization for Standardization [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.iso.org/>.
5. Державне підприємство "Українське агентство стандартизації" (ДСТУ). Українське агентство стандартизації [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://uas.org.ua/>.
6. BASF – міжнародний виробник будівельної хімії. BASF – Construction Chemicals [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.basf.com/>, вільний.
7. Sika Group – світовий лідер у виробництві будівельних матеріалів. Sika Group [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.sika.com/>.
8. The Constructor – освітній ресурс для інженерів-будівельників. The Constructor – The Construction Encyclopedia [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://theconstructor.org/>.
9. Construction Forum – професійне будівельне співтовариство. Construction Forum – UK Construction Industry Forum [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.constructionforum.co.uk/>.
10. Concrete Network – ресурс про технології бетону. Concrete Network [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.concretenetwork.com/>.