

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/3/192.00.1/Б/ВКХХ- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 23 / 1

ЗАТВЕРДЖЕНО

Науково-методичною радою
Державного університету
«Житомирська політехніка»
12 вересня 2024 р., протокол № 05

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ для самостійного вивчення навчальної дисципліни «Технологія модифікованих будівельних розчинів»

для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр»
спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія»
освітньо-професійна програма «Промислове та цивільне будівництво»
факультет гірничої справи природокористування та будівництва
кафедра гірничих технологій та будівництва ім. проф. Бакка М.Т.

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

Розробник:
к.т.н., доцент кафедри гірничих технологій та будівництва ім. проф. Бакка М.Т.
ШАМРАЙ Володимир

Житомир
2024

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/3/192.00.1/Б/ВКХХ- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 23 / 2

УДК 691.

Методичні рекомендації для самостійного вивчення навчальної дисципліни «Технологія модифікованих будівельних розчинів» для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» освітньо-професійна програма «Промислове та цивільне будівництво».

Укладач – к.т.н., доцент кафедри гірничих технологій та будівництва ім. проф. Бакка М.Т. ШАМРАЙ Володимир – Житомир: Державний університет «Житомирська політехніка», 2024. – 23 с.

Рецензенти:

БАШИНСЬКИЙ Сергій – к.т.н., доцент кафедри гірничих технологій та будівництва ім. проф. Бакка М.Т.

МЕЛЬНИК-ШАМРАЙ Вікторія - к.с.-г.н., доцент кафедри екології та природоохоронних технологій.

Відповідальний за випуск: завідувач кафедри гірничих технологій та будівництва ім. проф. Бакка М.Т. – к.т.н. доц. БАШИНСЬКИЙ Сергій.

Методичні рекомендації розроблені для здобувачів вищої освіти спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» освітнього ступеня «бакалавр» денної та заочної форм навчання і містять детальні рекомендації для самостійного вивчення навчальної дисципліни «Технологія модифікованих будівельних розчинів».

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/3/192.00.1/Б/ВКХХ- 2024
	<i>Випуск 1</i>	<i>Зміни 0</i>	<i>Екземпляр № 1</i>	<i>Арк 23 / 3</i>

ЗМІСТ

Вступ.....	4
Завдання для самостійної роботи	12
Контрольні запитання з курсу «Технологія модифікованих будівельних розчинів»	14
Література	22

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/3/192.00.1/Б/ВКХХ- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 23 / 4

ВСТУП

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;
- 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.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/3/192.00.1/Б/ВКХХ- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 23 / 5

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;
- *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.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/3/192.00.1/Б/ВКХХ- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 23 / 6

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
МОДУЛЬ 1. Технологія модифікованих будівельних розчинів								
Змістовий модуль 1. Види та склад модифікованих будівельних розчинів								
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
Разом за змістовний модуль 1	-	-	-	-	90	5	4	81
МОДУЛЬ 2. Екосистемні послуги								
Змістовий модуль 2. Теоретичні засади екосистемних послуг								
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

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/3/192.00.1/Б/ВКХХ- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 23 / 7

Тема 15. Застосування модифікованих будівельних розчинів у бетонних конструкціях	-	-	-	-	10	0,5	1	8,5
Тема 16. Вплив зовнішніх факторів на властивості модифікованих будівельних розчинів	-	-	-	-	10	0,5	0	9,5
Разом за змістовний модуль 2	-	-	-	-	60	3	4	53
ВСЬОГО	-	-	-	-	150	8	8	134

Індивідуальні 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.
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.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/3/192.00.1/Б/ВКХХ- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 23 / 8

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.

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

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/3/192.00.1/Б/ВКХХ- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 23 / 9

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.

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.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/3/192.00.1/Б/ВКХХ- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 23 / 10

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.
- 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

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/3/192.00.1/Б/ВКХХ- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 23 / 11

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 неперевіраних 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

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 копіювання матеріалу, а логічно структурований виклад дослідженої теми з аналізом та узагальненням інформації.

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;

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/3/192.00.1/Б/ВКХХ- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 23 / 12

– методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, вирішення задач, проведення розрахунків, підготовка доповідей).

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.

ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

№ з/п	Назва теми
1	Будівельні розчини та їх модифікація 1. Класифікація будівельних розчинів 2. Основні компоненти розчинів 3. Вплив хімічного складу на властивості
2	Модифікуючі добавки та їх роль у будівельних розчинах 1. Роль добавок у будівельних сумішах 2. Основні види модифікуючих добавок 3. Їхній вплив на міцність
3	Організаційно-технологічні засади виробництва модифікованих будівельних розчинів 1. Основні етапи виробництва 2. Використання автоматизованих систем 3. Контроль якості
4	Фізико-механічні властивості модифікованих будівельних розчинів 1. Визначення фізико-механічних характеристик 2. Вплив зовнішніх факторів 3. Методи випробувань
5	Вплив технології виробництва на характеристики розчинів 1. Методологія виробництва 2. Вплив технологій на кінцевий продукт 3. Порівняння традиційних і сучасних методів
6	Сучасні тенденції у виробництві модифікованих будівельних розчинів 1. Новітні розробки у сфері будівельних розчинів 2. Екологічність матеріалів

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/3/192.00.1/Б/ВКХХ- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 23 / 13

	3. Впровадження інновацій
7	Оцінка ефективності модифікованих будівельних розчинів 1. Методи оцінки ефективності 2. Порівняння витрат і вигоди 3. Аналіз конкурентних переваг
8	Нормативно-правова база виробництва модифікованих будівельних розчинів 1. Законодавче регулювання 2. Вимоги міжнародних стандартів 3. Сертифікація продукції
9	Перспективи розвитку модифікованих будівельних розчинів у сучасному будівництві 1. Інновації у будівельних матеріалах 2. Тренди розвитку галузі 3. Використання нанотехнологій
10	Системи контролю якості модифікованих будівельних розчинів 1. Основні методи контролю якості 2. Випробування та сертифікація 3. Використання сучасних технологій контролю
11	Історія розвитку та застосування модифікованих будівельних розчинів 1. Історичний розвиток технології 2. Основні етапи впровадження 3. Еволюція складу будівельних розчинів
12	Класифікація модифікованих будівельних розчинів 1. Види класифікації розчинів 2. Порівняння властивостей 3. Використання у сучасному будівництві
13	Економічна ефективність застосування модифікованих будівельних розчинів 1. Методи оцінки економічної ефективності 2. Розрахунок собівартості 3. Порівняльний аналіз витрат
14	Властивості та використання модифікованих розчинів у будівництві 1. Вплив фізико-механічних властивостей 2. Практичне застосування у будівництві 3. Технологічні особливості
15	Застосування модифікованих будівельних розчинів у бетонних конструкціях 1. Використання у залізобетонних конструкціях 2. Особливості застосування у великомасштабному будівництві 3. Вплив на довговічність
16	Вплив зовнішніх факторів на властивості модифікованих будівельних розчинів 1. Вплив температури і вологості 2. Стійкість до агресивного середовища 3. Методи підвищення експлуатаційних характеристик

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/3/192.00.1/Б/ВКХХ- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 23 / 14

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ З КУРСУ

«ТЕХНОЛОГІЯ МОДИФІКОВАНИХ БУДІВЕЛЬНИХ РОЗЧИНІВ»

1. Що таке будівельний розчин, і які його основні компоненти?
2. Які існують види будівельних розчинів за призначенням?
3. Чим відрізняються традиційні будівельні розчини від модифікованих?
4. Яку роль відіграють добавки в будівельних розчинах?
5. Які фактори впливають на міцність будівельних розчинів?
6. Як впливають технологічні особливості виробництва на властивості розчинів?
7. Які основні підходи використовуються для модифікації будівельних розчинів?
8. Які фізико-механічні характеристики модифікованих будівельних розчинів?
9. У яких сферах застосовують модифіковані будівельні розчини?
10. Які переваги використання модифікованих розчинів перед традиційними?
11. Що таке будівельний розчин, і які його основні компоненти?
12. Які існують види будівельних розчинів за призначенням?
13. Чим відрізняються традиційні будівельні розчини від модифікованих?
14. Яку роль відіграють добавки в будівельних розчинах?
15. Які фактори впливають на міцність будівельних розчинів?
16. Як впливають технологічні особливості виробництва на властивості розчинів?
17. Які основні підходи використовуються для модифікації будівельних розчинів?
18. Які фізико-механічні характеристики модифікованих будівельних розчинів?
19. У яких сферах застосовують модифіковані будівельні розчини?
20. Які переваги використання модифікованих розчинів перед традиційними?
21. Що таке будівельний розчин, і які його основні компоненти?
22. Які існують види будівельних розчинів за призначенням?
23. Чим відрізняються традиційні будівельні розчини від модифікованих?
24. Яку роль відіграють добавки в будівельних розчинах?
25. Які фактори впливають на міцність будівельних розчинів?
26. Як впливають технологічні особливості виробництва на властивості розчинів?

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/3/192.00.1/Б/ВКХХ- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 23 / 15

27. Які основні підходи використовуються для модифікації будівельних розчинів?
28. Які фізико-механічні характеристики модифікованих будівельних розчинів?
29. У яких сферах застосовують модифіковані будівельні розчини?
30. Які переваги використання модифікованих розчинів перед традиційними?
31. Що таке будівельний розчин, і які його основні компоненти?
32. Які існують види будівельних розчинів за призначенням?
33. Чим відрізняються традиційні будівельні розчини від модифікованих?
34. Яку роль відіграють добавки в будівельних розчинах?
35. Які фактори впливають на міцність будівельних розчинів?
36. Як впливають технологічні особливості виробництва на властивості розчинів?
37. Які основні підходи використовуються для модифікації будівельних розчинів?
38. Які фізико-механічні характеристики модифікованих будівельних розчинів?
39. У яких сферах застосовують модифіковані будівельні розчини?
40. Які переваги використання модифікованих розчинів перед традиційними?
41. Що таке будівельний розчин, і які його основні компоненти?
42. Які існують види будівельних розчинів за призначенням?
43. Чим відрізняються традиційні будівельні розчини від модифікованих?
44. Яку роль відіграють добавки в будівельних розчинах?
45. Які фактори впливають на міцність будівельних розчинів?
46. Як впливають технологічні особливості виробництва на властивості розчинів?
47. Які основні підходи використовуються для модифікації будівельних розчинів?
48. Які фізико-механічні характеристики модифікованих будівельних розчинів?
49. У яких сферах застосовують модифіковані будівельні розчини?
50. Які переваги використання модифікованих розчинів перед традиційними?
51. Що таке будівельний розчин, і які його основні компоненти?
52. Які існують види будівельних розчинів за призначенням?
53. Чим відрізняються традиційні будівельні розчини від модифікованих?

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/3/192.00.1/Б/ВКХХ- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 23 / 16

54. Яку роль відіграють добавки в будівельних розчинах?
55. Які фактори впливають на міцність будівельних розчинів?
56. Як впливають технологічні особливості виробництва на властивості розчинів?
57. Які основні підходи використовуються для модифікації будівельних розчинів?
58. Які фізико-механічні характеристики модифікованих будівельних розчинів?
59. У яких сферах застосовують модифіковані будівельні розчини?
60. Які переваги використання модифікованих розчинів перед традиційними?
61. Що таке будівельний розчин, і які його основні компоненти?
62. Які існують види будівельних розчинів за призначенням?
63. Чим відрізняються традиційні будівельні розчини від модифікованих?
64. Яку роль відіграють добавки в будівельних розчинах?
65. Які фактори впливають на міцність будівельних розчинів?
66. Як впливають технологічні особливості виробництва на властивості розчинів?
67. Які основні підходи використовуються для модифікації будівельних розчинів?
68. Які фізико-механічні характеристики модифікованих будівельних розчинів?
69. У яких сферах застосовують модифіковані будівельні розчини?
70. Які переваги використання модифікованих розчинів перед традиційними?
71. Що таке будівельний розчин, і які його основні компоненти?
72. Які існують види будівельних розчинів за призначенням?
73. Чим відрізняються традиційні будівельні розчини від модифікованих?
74. Яку роль відіграють добавки в будівельних розчинах?
75. Які фактори впливають на міцність будівельних розчинів?
76. Як впливають технологічні особливості виробництва на властивості розчинів?
77. Які основні підходи використовуються для модифікації будівельних розчинів?
78. Які фізико-механічні характеристики модифікованих будівельних розчинів?
79. У яких сферах застосовують модифіковані будівельні розчини?
80. Які переваги використання модифікованих розчинів перед традиційними?

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/3/192.00.1/Б/ВКХХ- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 23 / 17

81. Що таке будівельний розчин, і які його основні компоненти?
82. Які існують види будівельних розчинів за призначенням?
83. Чим відрізняються традиційні будівельні розчини від модифікованих?
84. Яку роль відіграють добавки в будівельних розчинах?
85. Які фактори впливають на міцність будівельних розчинів?
86. Як впливають технологічні особливості виробництва на властивості розчинів?
87. Які основні підходи використовуються для модифікації будівельних розчинів?
88. Які фізико-механічні характеристики модифікованих будівельних розчинів?
89. У яких сферах застосовують модифіковані будівельні розчини?
90. Які переваги використання модифікованих розчинів перед традиційними?
91. Що таке будівельний розчин, і які його основні компоненти?
92. Які існують види будівельних розчинів за призначенням?
93. Чим відрізняються традиційні будівельні розчини від модифікованих?
94. Яку роль відіграють добавки в будівельних розчинах?
95. Які фактори впливають на міцність будівельних розчинів?
96. Як впливають технологічні особливості виробництва на властивості розчинів?
97. Які основні підходи використовуються для модифікації будівельних розчинів?
98. Які фізико-механічні характеристики модифікованих будівельних розчинів?
99. У яких сферах застосовують модифіковані будівельні розчини?
100. Які переваги використання модифікованих розчинів перед традиційними?
101. Що таке будівельний розчин, і які його основні компоненти?
102. Які існують види будівельних розчинів за призначенням?
103. Чим відрізняються традиційні будівельні розчини від модифікованих?
104. Яку роль відіграють добавки в будівельних розчинах?
105. Які фактори впливають на міцність будівельних розчинів?
106. Як впливають технологічні особливості виробництва на властивості розчинів?
107. Які основні підходи використовуються для модифікації будівельних розчинів?

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/3/192.00.1/Б/ВКХХ- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 23 / 18

108. Які фізико-механічні характеристики модифікованих будівельних розчинів?
109. У яких сферах застосовують модифіковані будівельні розчини?
110. Які переваги використання модифікованих розчинів перед традиційними?
111. Що таке будівельний розчин, і які його основні компоненти?
112. Які існують види будівельних розчинів за призначенням?
113. Чим відрізняються традиційні будівельні розчини від модифікованих?
114. Яку роль відіграють добавки в будівельних розчинах?
115. Які фактори впливають на міцність будівельних розчинів?
116. Як впливають технологічні особливості виробництва на властивості розчинів?
117. Які основні підходи використовуються для модифікації будівельних розчинів?
118. Які фізико-механічні характеристики модифікованих будівельних розчинів?
119. У яких сферах застосовують модифіковані будівельні розчини?
120. Які переваги використання модифікованих розчинів перед традиційними?
121. Що таке будівельний розчин, і які його основні компоненти?
122. Які існують види будівельних розчинів за призначенням?
123. Чим відрізняються традиційні будівельні розчини від модифікованих?
124. Яку роль відіграють добавки в будівельних розчинах?
125. Які фактори впливають на міцність будівельних розчинів?
126. Як впливають технологічні особливості виробництва на властивості розчинів?
127. Які основні підходи використовуються для модифікації будівельних розчинів?
128. Які фізико-механічні характеристики модифікованих будівельних розчинів?
129. У яких сферах застосовують модифіковані будівельні розчини?
130. Які переваги використання модифікованих розчинів перед традиційними?
131. Що таке будівельний розчин, і які його основні компоненти?
132. Які існують види будівельних розчинів за призначенням?
133. Чим відрізняються традиційні будівельні розчини від модифікованих?
134. Яку роль відіграють добавки в будівельних розчинах?
135. Які фактори впливають на міцність будівельних розчинів?

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/3/192.00.1/Б/ВКХХ- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 23 / 19

136. Як впливають технологічні особливості виробництва на властивості розчинів?
137. Які основні підходи використовуються для модифікації будівельних розчинів?
138. Які фізико-механічні характеристики модифікованих будівельних розчинів?
139. У яких сферах застосовують модифіковані будівельні розчини?
140. Які переваги використання модифікованих розчинів перед традиційними?
141. Що таке будівельний розчин, і які його основні компоненти?
142. Які існують види будівельних розчинів за призначенням?
143. Чим відрізняються традиційні будівельні розчини від модифікованих?
144. Яку роль відіграють добавки в будівельних розчинах?
145. Які фактори впливають на міцність будівельних розчинів?
146. Як впливають технологічні особливості виробництва на властивості розчинів?
147. Які основні підходи використовуються для модифікації будівельних розчинів?
148. Які фізико-механічні характеристики модифікованих будівельних розчинів?
149. У яких сферах застосовують модифіковані будівельні розчини?
150. Які переваги використання модифікованих розчинів перед традиційними?
151. Що таке будівельний розчин, і які його основні компоненти?
152. Які існують види будівельних розчинів за призначенням?
153. Чим відрізняються традиційні будівельні розчини від модифікованих?
154. Яку роль відіграють добавки в будівельних розчинах?
155. Які фактори впливають на міцність будівельних розчинів?
156. Як впливають технологічні особливості виробництва на властивості розчинів?
157. Які основні підходи використовуються для модифікації будівельних розчинів?
158. Які фізико-механічні характеристики модифікованих будівельних розчинів?
159. У яких сферах застосовують модифіковані будівельні розчини?
160. Які переваги використання модифікованих розчинів перед традиційними?
161. Що таке будівельний розчин, і які його основні компоненти?
162. Які існують види будівельних розчинів за призначенням?

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/3/192.00.1/Б/ВКХХ- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 23 / 20

163. Чим відрізняються традиційні будівельні розчини від модифікованих?
164. Яку роль відіграють добавки в будівельних розчинах?
165. Які фактори впливають на міцність будівельних розчинів?
166. Як впливають технологічні особливості виробництва на властивості розчинів?
167. Які основні підходи використовуються для модифікації будівельних розчинів?
168. Які фізико-механічні характеристики модифікованих будівельних розчинів?
169. У яких сферах застосовують модифіковані будівельні розчини?
170. Які переваги використання модифікованих розчинів перед традиційними?
171. Що таке будівельний розчин, і які його основні компоненти?
172. Які існують види будівельних розчинів за призначенням?
173. Чим відрізняються традиційні будівельні розчини від модифікованих?
174. Яку роль відіграють добавки в будівельних розчинах?
175. Які фактори впливають на міцність будівельних розчинів?
176. Як впливають технологічні особливості виробництва на властивості розчинів?
177. Які основні підходи використовуються для модифікації будівельних розчинів?
178. Які фізико-механічні характеристики модифікованих будівельних розчинів?
179. У яких сферах застосовують модифіковані будівельні розчини?
180. Які переваги використання модифікованих розчинів перед традиційними?
181. Що таке будівельний розчин, і які його основні компоненти?
182. Які існують види будівельних розчинів за призначенням?
183. Чим відрізняються традиційні будівельні розчини від модифікованих?
184. Яку роль відіграють добавки в будівельних розчинах?
185. Які фактори впливають на міцність будівельних розчинів?
186. Як впливають технологічні особливості виробництва на властивості розчинів?
187. Які основні підходи використовуються для модифікації будівельних розчинів?
188. Які фізико-механічні характеристики модифікованих будівельних розчинів?
189. У яких сферах застосовують модифіковані будівельні розчини?

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/3/192.00.1/Б/ВКХХ- 2024
	<i>Випуск 1</i>	<i>Зміни 0</i>	<i>Екземпляр № 1</i>	<i>Арк 23 / 21</i>

190. Які переваги використання модифікованих розчинів перед традиційними?
191. Що таке будівельний розчин, і які його основні компоненти?
192. Які існують види будівельних розчинів за призначенням?
193. Чим відрізняються традиційні будівельні розчини від модифікованих?
194. Яку роль відіграють добавки в будівельних розчинах?
195. Які фактори впливають на міцність будівельних розчинів?
196. Як впливають технологічні особливості виробництва на властивості розчинів?
197. Які основні підходи використовуються для модифікації будівельних розчинів?
198. Які фізико-механічні характеристики модифікованих будівельних розчинів?
199. У яких сферах застосовують модифіковані будівельні розчини?
200. Які переваги використання модифікованих розчинів перед традиційними?

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/3/192.00.1/Б/ВКХХ- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 23 / 22

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.
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.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/3/192.00.1/Б/ВКХХ- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 23 / 23

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.

Інформаційні ресурси в Інтернеті

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

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/>.