

ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра міського будівництва та господарства

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Декан
факультету
/доц. Йолана ГОЛИК/
«28» _____ 2022 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
БУДІВЕЛЬНЕ МАТЕРІАЛОЗНАВСТВО

Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
Галузь знань	19 Архітектура та будівництво
Спеціальність	192 Будівництво та цивільна інженерія
Освітня програма	Міське будівництво та господарство
Статус дисципліни	обов'язкова
Мова навчання	українська

Робоча програма навчальної дисципліни «Будівельне матеріалознавство» для здобувачів вищої освіти галузі знань 19 Архітектура та будівництво спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія освітньої програми Міське будівництво та господарство.

Розробник: Вантюх Д.Е., викл. кафедри міського будівництва та господарства.

Робочу програму розглянуто та затверджено на засіданні кафедри міського будівництва та господарства

протокол № 2 від «22» вересня 2022 р.

В.о.завідувача кафедри  доц. Діана КАЙНЦ

Схвалено науково-методичною комісією інженерно-технічного факультету

протокол № 1 від «28» вересня 2022 р.

Голова науково-методичної комісії  доц.Оксана ГАПАК

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Розподіл годин за навчальним планом	
	Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Кількість кредитів ЄКТС – 6	Рік підготовки:	
Загальна кількість годин – 180	3	3
Кількість модулів – 2	Семестр:	
	5	5
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 5 самостійної роботи студента – 5	Лекції:	
	46	14
	Лабораторні:	
	44	12
Вид підсумкового контролю: усний	Самостійна робота:	
	90	154
Форма підсумкового контролю: екзамен	Всього:	
	180	180

2. МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою вивчення навчальної дисципліни «Будівельне матеріалознавство» є: ознайомлення з основними процесами структуроутворення і формування властивостей матеріалів, асортиментом будівельних матеріалів для сучасного будівництва і економічно доцільного їх використання; встановлення взаємозв'язку «склад – структура – властивості – технологія» і прогнозування довговічності будівельних матеріалів різного призначення; вивчення методів підвищення якості й довговічності матеріалів з урахуванням сучасного рівня будівництва, швидкості розвитку інфраструктури та спеціальних галузей господарства.

Відповідно до освітньої програми, вивчення дисципліни сприяє формуванню у здобувачів вищої освіти таких компетентностей:

ІК Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та вирішувати практичні завдання у сфері будівництва та цивільної інженерії, що характеризуються комплексністю і системністю, на основі застосування основних теорій та методів фундаментальних і прикладних наук.

ЗК02. Знання та розуміння предметної області та професійної діяльності;

ЗК06. Здатність самостійно оволодівати знаннями;

СК04. Здатність обирати і використовувати відповідні обладнання, матеріали, інструменти та методи для проектування

3. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Передумовами вивчення навчальної дисципліни «Назва навчальної дисципліни» є опанування таких навчальних дисциплін (НД) освітньої програми (ОП):

ОК 5. Вища математика.

ОК 6. Фізика.

ОК 7. Хімія.

ОК 9. Теоретична механіка.

ОК 12. Опір матеріалів.

ОК 11. Вступ до будівельної справи.

ОК8. Інформатика та програмування

ОК 13. Будівельна механіка.

ОК 29. Архітектура будівель і споруд.

4. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Відповідно до освітньої програми «Будівельне матеріалознавство», вивчення навчальної дисципліни повинно забезпечити досягнення здобувачами вищої освіти таких програмних результатів навчання (ПРН):

Програмні результати навчання	Шифр ПРН
Проектувати та реалізовувати технологічні процеси будівельного виробництва, використовуючи відповідне обладнання, матеріали, інструменти та методи.	ПРН04
Використовувати та розробляти технічну продукцію на усіх стадіях життєвого циклу будівельної продукції	ПРН05
Виконувати збір, інтерпретацію та застосування даних, в тому числі за рахунок пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел	ПРН07

Рационально застосовувати сучасні будівельні матеріали, вироби та конструкції на основі знань про їх технічні характеристики та технологію виготовлення.	PH08
Проектувати будівельні конструкції, будівлі, споруди, інженерні мережі та технологічні процеси будівельного виробництва, з урахуванням інженерно-технічних та ресурсозберігаючих заходів, безбар'єрного простору, правових, соціальних, екологічних, технічно – економічних показників, наукових та етичних аспектів, і сучасних нормативної документації, часових та інших обмежень, у сфері архітектури та будівництва, охорони довкілля та безпеки праці.	PH09
Мати поглиблені когнітивні та практичні уміння/навички, майстерність та інноваційність на рівні, необхідному для розв'язання складних інженерних задач в галузі планування міст, будівництва та цивільної інженерії	PH12

Очікувані результати навчання, які повинні бути досягнуті здобувачами освіти після опанування навчальної дисципліни «Будівельне матеріалознавство»:

Очікувані результати навчання з дисципліни	Шифр ПРН
Здобувач вищої освіти має: <i>вміти</i> : використовувати сучасні методи аналізу та випробування будівельних матеріалів, обґрунтовує їх вибір залежно від технологічного процесу та оцінювати відповідність матеріалів вимогам нормативної документації та специфіки будівельного об'єкта. <i>вміти</i> : здійснювати пошук, відбір та аналіз інформації щодо властивостей будівельних матеріалів із професійних джерел (державні стандарти, технічні характеристики, наукові публікації).	PH04 PH07
<i>знати</i> : нормативні документи для розрахунку, оцінювання та сертифікації матеріалів. <i>знати</i> : сучасні методи контролю якості матеріалів на різних стадіях будівництва.	PH05
<i>вміти</i> : інтерпретувати та аналізувати експериментальні дані щодо фізико-механічних, хімічних і технологічних характеристик будівельних матеріалів для обґрунтування їх ефективного використання в будівництві. <i>знати</i> : обрати та обґрунтувати раціональне застосування сучасних будівельних матеріалів, виробів та конструкцій залежно від умов експлуатації, технічних вимог і вимог сталого розвитку, а також врахувати особливості новітніх технологій і тенденції розвитку будівельних матеріалів при прийнятті інженерних рішень у складних та інноваційних проектах. В результаті освоєння лекційного курсу і виконання лабораторних робіт вміння застосувати знання про властивості матеріалів для вирішення комплексних інженерних завдань у будівництві, з урахуванням безпеки, економічності, довговічності та екологічності.	PH07 PH08 PH12
<i>вміти</i> : використовувати моделі та математичні методи для прогнозування зміни властивостей будівельних матеріалів під впливом експлуатаційних і природних чинників, а також застосовувати алгоритми обробки експериментальних даних для виявлення закономірностей у поведінці матеріалів під час випробувань або в умовах реального навантаження. <i>вміти</i> аналізувати тенденції розвитку ринку будівельних матеріалів з урахуванням інновацій, екологічних вимог і ресурсозбереження і формулювати висновки та рекомендації щодо вибору матеріалів для конструктивних і технологічних рішень.	PH01 PH07 PH08 PH12

5. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання з навчальної дисципліни є:

тести, виконання лабораторних занять, підготовка реферату, іспит.

Форми контролю та критерії оцінювання результатів навчання

Форми поточного контролю: тести; виконані і оформлені в письмовому вигляді лабораторні роботи.

Форма модульного контролю: дві письмові модульні контрольні роботи.

Форма підсумкового семестрового контролю: іспит.

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 1)

Поточне оцінювання та самостійна робота								Модульна контрольна робота	Сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	50	100
10	10	5	5	5	5	5	5		

T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8 -теми

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 2)

Поточне оцінювання та самостійна робота						Модульна контрольна робота	Сума
T9	T10	T11	T12	T13	T14	50	100
10	10	10	10	5	5		

T9, T10, T11, T12, T13, T14 -теми

Оцінювання окремих видів навчальної роботи з дисципліни

Вид діяльності здобувача вищої освіти	Модуль 1		Модуль 2	
	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)
Лабораторні заняття	5	30	3	30
Письмове тестування при тематичному оцінюванні	1	10	1	10
Реферат	1	10	1	10
Модульна контрольна робота	1	50	1	50
Разом		100		100

Критерії оцінювання модульної контрольної роботи

Модульні контрольні роботи включають:

- тестові завдання (10 балів);
- теоретичні питання (20 балів);
- практичні завдання (20 балів).

Критерії оцінювання підсумкового семестрового контролю

Підсумковий модульний контроль з дисципліни проводиться у вигляді іспиту в кінці семестру і дає можливість визначити кінцевий ступінь рівня і якості засвоєння студентами теоретичних знань та практичних вмінь і навичок з даної дисципліни. Білет складається з трьох теоретичних питань та одного практичного завдання.

Максимальна оцінка з підсумкового (семестрового) контролю становить 100 балів. Переведення даних 100-бальної шкали у оцінки за національною шкалою та шкалою ЄКТС здійснюється в порядку, зазначеному в таблиці 1.

Студенти, підсумкова модульна оцінка яких становить 35-59 балів, зобов'язані пройти підсумковий (семестровий) контроль у формі екзамену, що передбачено робочим навчальним планом.

Таблиця 1

Переведення даних 100-бальної шкали оцінювання у оцінки за національною шкалою та шкалою ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 - 100	A	відмінно	зараховано
82 - 89	B	добре	
74 - 81	C		
64 - 73	D	задовільно	
60 - 63	E		
35 - 59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0 - 34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

6. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

6.1. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1 Будівельні матеріали: класифікація, властивості, технології та області застосування

Тема 1. Класифікація і стандартизація будівельних матеріалів, їх склад і структура. Основні поняття і класифікація будівельних матеріалів. Стандартизація та оцінка якості матеріалів. Склад та структура матеріалів.

Тема 2. Основні властивості будівельних матеріалів. Класифікація властивостей будівельних матеріалів. Фізичні властивості будівельних матеріалів. Механічні властивості будівельних матеріалів. Експлуатаційні (спеціальні) властивості будівельних матеріалів. Технологічні властивості будівельних матеріалів

Тема 3. Природні кам'яні матеріали і вироби. Гірські породи. Класифікація та характеристика матеріалів і виробів з природного каменю. Видобування та методи обробки кам'яних матеріалів. Проблеми довговічності та захист кам'яних матеріалів від корозії.

Тема 4. Керамічні матеріали і вироби. Сировина і основні процеси технології керамічних виробів. Головні критерії класифікації керамічних виробів. Характеристика керамічних виробів різного призначення.

Тема 5. Скло та склокристалічні матеріали. Види і склади скла. Технологія виготовлення скла і його властивості. Скляні виробы у будівництві. Склокристалічні матеріали.

Тема 6. Мінеральні в'язучі матеріали. Класифікація неорганічних в'язучих речовин. Повітряні в'язучі речовини. Гідравлічні в'язучі матеріали. В'язучі речовини, що твердіють у спеціальних умовах.

Тема 7. Цементні бетони. Вихідні компоненти бетонів. Бетонні суміші та їх властивості. Важкі бетони та їх різновиди. Легкі бетони. Корозійна стійкість бетону. Проектування складів бетону.

Тема 8. Бетони на нецементних в'язучих. Силікатні бетони. Шлакові і зольні бетони. Шлаколужні бетони. Гіпсобетон.

Модуль 2 Сучасні конструкційні, теплоізоляційні та спеціальні будівельні матеріали: властивості, технології та сфери застосування

Тема 9. Залізобетонні матеріали і виробы Робота бетону та арматури. Номенклатура залізобетонних виробів. Способи виготовлення збірних залізобетонних елементів. Армвання залізобетонних конструкцій. Формування залізобетонних виробів.

Тема 10. Металеві матеріали і виробы. Технологія металевих сплавів. Корозія металів. Металеві матеріали у будівництві. Вироби зі сталі у будівництві. Кольорові метали та сплави і матеріали на їх основі. Проблеми довговічності та захист металевих виробів від корозії.

Тема 11. Дерев'яні будівельні матеріали. Будова деревини. Фізико – механічні властивості деревини. Характеристика матеріалів і виробів із деревини. Біокомпозити та композиційні матеріали на основі відходів переробки деревини. Проблеми довговічності. Захист деревини від гниття та займання

Тема 12. Теплоізоляційні та акустичні матеріали і виробы. Види і властивості теплоізоляційних матеріалів, їх класифікація. Органічні теплоізоляційні матеріали. Теплоізоляційні пластмаси Використання місцевої сировини та відходів виробництва для виготовлення теплоізоляційних матеріалів. Неорганічні теплоізоляційні матеріали. Акустичні матеріали. Сучасні теплоізоляційні та акустичні матеріали

Тема 13. Бітумні і дьогтеві матеріали. Бітумні і дьогтеві в'язучі, емульсії й пасти на їх основі. Композиційні в'язучі. Асфальтові мастики, розчини, бетони. Рулонні матеріали.

Тема 14. Матеріали і виробы на основі полімерів. Склад і властивості пластмас. Основні види будівельних пластмас. Лакофарбові матеріали. Оцінка довговічності полімерних матеріалів.

**6.2. Структура навчальної дисципліни «Будівельне матеріалознавство»
(денна форма)**

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин 180					
	Форма навчання: денна					
	Усього	у тому числі				
		лекції	практичні (семінарські)	лабораторні	Індивідуальна робота	самостійна робота
5-й семестр						
Модуль 1 Будівельні матеріали: класифікація, властивості, технології та області застосування						
Тема 1. Класифікація і стандартизація будівельних матеріалів, їх склад і структура	6	2				4
Тема 2. Основні властивості будівельних матеріалів	14	4		4		6
Тема 3. Природні кам'яні матеріали і вироби	12	2		4		6
Тема 4. Керамічні матеріали і вироби	10	2		4		4
Тема 5. Скло та склокристалічні матеріали	6	2				4
Тема 6. Мінеральні в'язучі матеріали	16	4		4		4
Тема 7. Цементні бетони	13	4		4		5
Тема 8. Бетони на нецементних в'язучих	7	2				5
Модульна контрольна робота	4	2		2		
Разом за модуль	80	22		20		38
Модуль 2 Сучасні конструкційні, теплоізоляційні та спеціальні будівельні матеріали: властивості, технології та сфери застосування						
Тема 9. Армовані композиційні матеріали	18	4		6		8
Тема 10. Металеві матеріали і вироби	14	4		2		8
Тема 11. Дерев'яні будівельні матеріали	14	4		4		6
Тема 12. Теплоізоляційні та акустичні матеріали і вироби	14	4		4		6
Тема 13 Бітумні і дьогтеві матеріали	18	4		4		10
Тема 14. Матеріали і вироби на основі полімерів	22	4		4		14
Модульна контрольна робота	4	2		2		
Разом за модуль	100	24		24		52
Разом за семестр	180	46		44		90

**6.2. Структура навчальної дисципліни «Будівельне матеріалознавство»
(заочна форма)**

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин 180					
	Форма навчання: заочна					
	Усього	у тому числі				
		лекції	практичні (семінарські)	лабораторні	Індивідуальна робота	самостійна робота
5-й семестр						
Модуль 1 Будівельні матеріали: класифікація, властивості, технології та області застосування						
Тема 1. Класифікація і стандартизація будівельних матеріалів, їх склад і структура	12	0,5				8
Тема 2. Основні властивості будівельних матеріалів	12	0,5		1		8
Тема 3. Природні кам'яні матеріали і вироби	12	0,5		1		8
Тема 4. Керамічні матеріали і вироби	12	1		1		8
Тема 5. Скло та склокристалічні матеріали	12	0,5				8
Тема 6. Мінеральні в'язучі матеріали	20	1		1		8
Тема 7. Цементні бетони		1		2		8
Тема 8. Бетони на нецементних в'язучих		1				8
Модульна контрольна робота						
Разом за модуль	90	6		6		64
Модуль 2 Сучасні конструкційні, теплоізоляційні та спеціальні будівельні матеріали: властивості, технології та сфери застосування						
Тема 9. Армовані композиційні матеріали	11	1		2		8
Тема 10. Металеві матеріали і вироби	14	1		1		12
Тема 11. Дерев'яні будівельні матеріали	15	2		1		12
Тема 12. Теплоізоляційні та акустичні матеріали і вироби	21	2		1		18
Тема 13. Бітумні та дьогтеві матеріали	19	1				18
Тема 14. Матеріали і вироби на основі полімерів	16	1		1		14
Модульна контрольна робота						
Разом за модуль	90	8		4		90
Разом за семестр	180	14		12		154

6.3. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Правила техніки безпеки у лабораторії. Визначення фізико-механічних властивостей будівельних матеріалів	4	1
2	Визначення модуля крупності піску	6	1
3	Визначення марки цегли	6	1
4	Визначення властивостей цементу	6	1
5	Проектування складу важкого бетону	6	2
6	Визначення міцності залізобетонних виробів приладом Шмідта	6	2
7	Визначення вологості деревини	6	2
8	Визначення головних властивостей пігментів лакофарбових матеріалів	4	2
Разом		44	12

6.4. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Методи оцінки складу та структури будівельних матеріалів	10	15
2	Використання відходів видобування і обробки гірських порід	6	25
3	Довговічність кераміки та способи її підвищення	6	25
4	Використання відходів у виробництві плавлених силікатних виробів	4	15
5	Класифікація будівельних розчинів	4	15
6	В'язучі речовини, що тверднуть у спеціальних умовах	10	15
7	Захист бетону від корозії	10	15
8	Захист металевих виробів від корозії	10	15
9	Технологія деревинних плит і пластиків	18	16
10	Екотехнології вторинного використання пластмас	12	14
Всього		90	128

7. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ ЯКИХ ПЕРЕДБАЧАЄ НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА

(у разі потреби)

Технічні засоби, які передбачає дисципліна: пікнометр, мірний циліндр, гідравлічний прес, прилад Шмідта, віскозиметр Суттарда, прилад Віка, стандартний конус, вологомір деревини, набір лабораторних сит, лабораторні ваги, лінійка, термометр, довідники.

Обладнання, яке використовується при виконанні лабораторних робіт: ватман, лінійка, транспортир, циркуль, трафарети, гумка, звичайні й кольорові олівці, міліметровка.
Програмне забезпечення: Word Office, Power Point, Excel, ArchiCAD.

8. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Основна література

1. Кривенко П. В. Будівельне матеріалознавство : навч. посіб. Київ : КНУБА, 2012. 624 с.

URL: <https://vpu7.com.ua/documents/e-library/bud-mat/kryvenko-budivelne-materialoznavstvo-2012.pdf>

2. Пащенко Т. М., Світла З. І. Будівельне матеріалознавство : навч. посіб. Київ : Аграрна освіта, 2009. 434 с.

URL: <https://kipt.com.ua/wp-content/uploads/2018/11/Будівельне-матеріалознавство.pdf>

3. Гасан Ю. Г., Пащенко Т. М. Будівельні матеріали в двох частинах : навч. посібн. Київ, 2013. 208 с.

URL: <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/10436/1/Буд%20матерI2013.pdf>

4. Лапшин О. С., Шаповал С. В. Будівельні матеріали : конспект лекцій. Харків : ХНАМГ, 2014. 95 с.

URL: <https://eprints.kname.edu.ua/36724/1/2013%2013Л%20печ%20конспект%20Будмат%20по следний%20%20Шаповал%20Лапшин.pdf>

5. Данилік С. М. Будівельне матеріалознавство: конспект лекцій. Любешів: Луцький НТУ, 2018. 91 с.

6. Лівінський О. М., Пшілько О. М. Будівельні матеріали та вироби : підручн. Дніпро : «Акцент ПП», 2014. 658 с.

URL: <https://crust.ust.edu.ua/bitstream/123456789/4133/1/textbook.pdf>

7. Бодрова Л. Г., Крамар Г. М. Будівельне матеріалознавство : навч.-метод. посібн. Тернопіль : ТНТУ, 2016. 144 с.

URL: <https://elartu.tntu.edu.ua/handle/123456789/18343>

8. Кондращенко О. В., Рищенко Т. Д. Будівельне матеріалознавство : навч. посіб. Харків : ХНУМГ, 2015. 277 с.

URL:

https://eprints.kname.edu.ua/43022/1/2012%20Н%20К%20ВР%20ПОСІБНИК%20_в%20печать_.pdf

Допоміжна література

1. Дворкін Л.Й. Архітектурне матеріалознавство : підручник. Рівне : НУВГП, 2022. 560 с. ISBN 978-966-327-532-1
2. Солодкий С. Й., Сідун Ю. В. Інноваційні матеріали та технології в дорожньому будівництві : навч. посібн. Львів : ЛПІ, 2021. 232 с.
3. Пушкарьова К.К., Кочевих М.О. Матеріалознавство для архітекторів та дизайнерів : Навчальний посібник. Київ : Видавництво Ліра-К, 2022. 424 с. ISBN 978-617-7320-90-5
4. Бехта П.А. Технологія деревинних плит і пластиків : підручн. Київ : «Основа», 2004. 780 с.
5. ДСТУ Б В.2.6-189:2013. Методи вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель. Київ : Мінрегіобуд України, 2013
6. ДСТУ Б В.2.7 – 119 – 2011. Суміші асфальтобетонні і асфальтобетон дорожній
7. ДСТУ Б В.2.7-170:2018 Будівельні матеріали. Бетони. Методи визначення середньої густини, вологості, водопоглинання, пористості і водонепроникності
8. ДСТУ Б В.2.7-214:2019 Будівельні матеріали. Бетони. Методи визначення міцності за контрольними зразками.
9. ДСТУ Б В.2.7-239:2010 (EN 1015-11:1999, NEQ) Розчини будівельні. Методи випробувань. 6. ДСТУ Б В.2.7-83:2014 Матеріали рулонні покрівельні та гідроізоляційні. Методи випробувань.
10. ДСТУ Б В.2.7-46:2010 Будівельні матеріали. Цементи загальнобудівельного призначення. Технічні умови.
11. ДСТУ 9183:2022 Цементи. Загальні технічні умови.
12. ДСТУ Б В.2.7-185:2009 Будівельні матеріали. Цементи. Методи визначення нормальної густоти, строків тужавлення та рівномірності зміни об'єму.
13. ДСТУ Б В.2.7-187:2009 Будівельні матеріали. Цементи. Методи визначення міцності на згин і стиск
14. ДСТУ Б В.2.7-188:2009 Будівельні матеріали. Цементи. Методи визначення тонкості помелу 1
15. ДСТУ Б В.2.7-43-96 Будівельні матеріали. Бетони важкі. Технічні умови.
16. ДСТУ Б В.2.7-114-2002 Будівельні матеріали. Суміші бетонні. Методи випробувань.
17. ДСТУ Б В.2.7-96-2000 Будівельні матеріали. Суміші бетонні. Технічні умови.
18. ДСТУ Б В.2.7-220:2009 Будівельні матеріали. Бетони. Визначення міцності механічними методами
19. Lyons A. Materials for architects and builders. Sixth edition. Abingdon, Oxon : Routledge, 2019. 520 p

Інформаційні ресурси в мережі Інтернет

1. Спеціальні види бетонів: характеристика основних складів <https://probud.in.ua/spetsialni-vidi-betoniv-harakteristika-osnovnih-skladiv.htm>
2. Марки сталей і сплавів: властивості та характеристики <https://metinvestholding.com/ua/products/steel-grades>
3. Керамічні матеріали <https://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/3477/keramichnimateriali>
4. Композиційні матеріали <https://mozok.click/1786-kompozicyn-materali.html>
5. <https://online.budstandart.com/ua>
6. <https://dbn.co.ua>

**Результати перегляду
робочої програми навчальної дисципліни**

Робоча програма перезатверджена на 20___ / 20___ н.р. без змін; зі змінами (Додаток ___).
(потрібне підкреслити)

протокол № ___ від «___» _____ 20___ р. Завідувач кафедри _____
(підпис) (Прізвище ініціали)

Робоча програма перезатверджена на 20___ / 20___ н.р. без змін; зі змінами (Додаток ___).
(потрібне підкреслити)

протокол № ___ від «___» _____ 20___ р. Завідувач кафедри _____
(підпис) (Прізвище ініціали)

Робоча програма перезатверджена на 20___ / 20___ н.р. без змін; зі змінами (Додаток ___).
(потрібне підкреслити)

протокол № ___ від «___» _____ 20___ р. Завідувач кафедри _____
(підпис) (Прізвище ініціали)

Робоча програма перезатверджена на 20___ / 20___ н.р. без змін; зі змінами (Додаток ___).
(потрібне підкреслити)

протокол № ___ від «___» _____ 20___ р. Завідувач кафедри _____
(підпис) (Прізвище ініціали)