Міністерство освіти і науки України
Харківський національний автомобільно-дорожній університет
Факультет Дорожньо-будівельний
Кафедра Хімії та хімічної технології

ЗАТВЕРДЖУЮ
Перший проректор
професор _____ Анжеліка БАТРАКОВА
"1" вересня 2025 року

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни
ОК 28 Хімічні процеси в виробництві будівельних матеріалів
(шифр за освітньою програмою і назва навчальної дисципліни)

статус дисципліни обов'язкова
(обов'язкова / вибіркова)

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)
(перший (бакалаврський) / другий (магістерський) / третій (освітньо-науковий)

галузь знань G Інженерія, виробництво та будівництво
(шифр і назва галузі знань)

спеціальність G1 Хімічні технології та інженерія
(шифр і назва спеціальності)

освітня програма Хімічні технології в будівництві
(назва освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми)

мова навчання українська

2025

1. Мета вивчення навчальної дисципліни є формування у майбутніх фахівців системних знань та практичних умінь щодо хімічних процесів, що відбуваються при виробництві будівельних матеріалів, а також набуття компетентностей з аналізу, розрахунку та оптимізації технологічних процесів з урахуванням вимог якості, безпеки та екологічності.

2. Передумови для вивчення дисципліни:
пререквізити: ОК 10 «Органічна хімія», ОК 15 «Фізична та колоїдна хімія», ОК 20 «Аналітична хімія», ОК 33 «Виробнича практика»; кореквізити: ОК 34 «Виконання кваліфікаційної роботи».

3. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Характеристика навчальної дисципліни
	денна форма навчання
Кількість кредитів / год.	6/180
Семестр викладання дисципліни	7,8 (порядковий номер семестру)
Розподіл часу за навчальним планом:	
– лекції, год.	32
– практичні заняття, год.	32
– самостійна робота, год.	86
– підготовка та складання іспиту, год.	30
Підсумковий контроль	залік, іспит

4. Компетентності:

Інтегральна компетентність:

К1. Здатність вирішувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми хімічних технологій та інженерії, що передбачає застосування теорій та методів хімічних технологій та інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності:

ЗК3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК8. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку галузі, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства.

ЗК8'. Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь яких інших проявів недоброчесності.

Фахові компетентності спеціальності:

ФК7. Здатність враховувати комерційний та економічний контекст при проектуванні хімічних виробництв.

ФК10. Володіти технологією, методами удосконалення технологічних процесів будівництва, експлуатації, обслуговування, ремонту і реконструкції автомобільних доріг та аеродромів, виробництва та використання дорожньо-будівельних матеріалів, виробів і конструкцій.

5. Результати навчання відповідно до освітньої програми:

ПР13. Розуміння хімічної інженерії як складника сучасних науки і техніки, її місця у розвитку інженерії, української держави та загальносвітової культури.

ПР15. Розраховувати основні характеристики хіміко-технологічного процесу в технологіях виробництва будівельних матеріалів, виконувати матеріальні розрахунки, обирати раціональну схему виробництва продукту, оцінювати технологічну ефективність виробництва.

ПР16. Здійснювати техніко-економічне обґрунтування хімічного виробництва, володіти методами удосконалення технологічного процесу, розуміти теоретичні та практичні підходи до створення та керування виробництвом.

6. Методи навчання

МН1–словесний метод(лекція, бесіда, пояснення);

МН2 – практичний метод (лабораторні заняття, виконання вправ);

МН3 – наочний метод (метод ілюстрацій, метод демонстрацій, плакати);

МН4 – робота з літературою (навчально-методичною; робота за підручниками і посібниками; пошук інформації за завданням);

МН5 – відеометод у сполученні з новітніми інформаційними технологіями та комп'ютерними засобами навчання (дистанційні, мультимедійні);

МН6 – самостійна робота.

7. Критерії оцінювання результатів навчання

Поточна успішність

1 Поточна успішність здобувачів за виконання навчальних видів робіт на навчальних заняттях і за виконання завдань самостійної роботи оцінюється за допомогою чотирибальної шкали оцінок з наступним перерахуванням у 100-бальною шкалу. Під час оцінювання поточної успішності враховуються всі види робіт, передбачені навчальною програмою.

1.1 Лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання конкретизованих завдань.

1.2 Практичні заняття оцінюються правильністю та повнотою розрахунків, обґрунтуванням отриманих результатів; участю в обговоренні та аналізі хімічних процесів; виконанням контрольного або індивідуального завдань чи тестів.

2 Оцінювання поточної успішності здобувачів вищої освіти здійснюється на кожному занятті за чотирибальною шкалою («5», «4», «3», «2») і заносяться у журнал обліку академічної успішності.

– «відмінно»: здобувач бездоганно засвоїв теоретичний матеріал, демонструє глибокі знання з відповідної теми або навчальної дисципліни, основні положення;

– «добре»: здобувач добре засвоїв теоретичний матеріал, володіє основними аспектами з першоджерел та рекомендованої літератури,

аргументовано викладає його; має практичні навички, висловлює свої міркування з приводу тих чи інших проблем, але припускається певних неточностей і похибок у логіці викладу теоретичного змісту або при аналізі практичного;

– «задовільно»: здобувач в основному опанував теоретичні знання навчальної теми, або дисципліни, орієнтується у першоджерелах та рекомендованій літературі, але непереконливо відповідає, плутає поняття, невпевнено відповідає на додаткові питання, не має стабільних знань; відповідаючи на питання практичного характеру, виявляє неточність у знаннях, не вміє оцінювати факти та явища, пов'язувати їх із майбутньою професією;

– «незадовільно»: здобувач не опанував навчальний матеріал теми (дисципліни), не знає наукових фактів, визначень, майже не орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі, відсутнє наукове мислення, практичні навички не сформовані.

3 Підсумковий бал за поточну діяльність визнається як середньоарифметична сума балів за кожне заняття, за індивідуальну роботу, поточні контрольні роботи за формулою:

$$K^{поточ} = \frac{K_1 + K_2 + ... + K_n}{n},$$

де: $K^{поточ}$ – підсумкова оцінка успішності за результатами поточного контролю;

$K_1, K_2, \ldots, K_n$ – оцінка успішності n-го заходу поточного контролю;

n – кількість заходів поточного контролю.

Оцінки конвертуються у бали згідно шкали перерахунку (таблиця 1).

Таблиця 1 – Перерахунок середньої оцінки за поточну діяльність у багатобальну шкалу

4-бальна шкала	100-бальна шкала	4- бальна шкала	100-бальна шкала	4-бальна шкала	100-бальна шкала	4- бальна шкала	100- бальна шкала
5	100	4,45	89	3,90	78	3,35	67
4,95	99	4,4	88	3,85	77	3,3	66
4,9	98	4,35	87	3,80	76	3,25	65
4,85	97	4,3	86	3,75	75	3,2	64
4,8	96	4,25	85	3,7	74	3,15	63
4,75	95	4,20	84	3,65	73	3,1	62
4,7	94	4,15	83	3,60	72	3,05	61
4,65	93	4,10	82	3,55	71	3	60
4,6	92	4,05	81	3,5	70	від 1,78 до 2,99	від 35 до 59
						повторне складання	
4,55	91	4,00	80	3,45	69	від 0 до 1,77	від 0 до 34
4,5	90	3,95	79	3,4	68	повторне вивчення	

Підсумкове оцінювання:
7 семестр:
1. Здобувач вищої освіти отримує залік на останньому занятті з дисципліни за результатами поточного оцінювання. Середня оцінка за поточну діяльність конвертується у бали за 100-бальною шкалою, відповідно до таблиці перерахунку (таблиця 1). Здобувачі вищої освіти, які мають середню поточну оцінку з дисципліни нижче ніж «3» (60 балів), на останньому занятті можуть підвищити свій поточний бал шляхом складання тестів з дисципліни. Оцінювання знань здобувачів шляхом тестування здійснюється за шкалою:
– «Відмінно»: не менше 90 % правильних відповідей;
– «Дуже добре»: від 82 % до 89 % правильних відповідей;
– «Добре»: від 74 % до 81 % правильних відповідей;
– «Задовільно»: від 67 % до 73% правильних відповідей;
– «Задовільно достатньо»: від 60 % до 66 % правильних відповідей;
– «Незадовільно»: менше 60 % правильних відповідей.
2. Умовою отримання заліку є:
– відпрацювання всіх пропущених занять;
– середня поточна оцінка з дисципліни не нижче «3» (60 балів).
3. Результат навчання оцінюється: – за 100-бальною шкалою (для диференційованого заліку) згідно з таблицею 2. Підсумкова оцінка разом з додатковими балами не може перевищувати 100 балів.

Таблиця 2 – Шкала оцінювання знань здобувачів за результатами підсумкового контролю з навчальної дисципліни

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ЄКТС	
	екзамен	Оцінка	Критерії
90-100	**Відмінно**	**A**	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до максимального

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ЄКТС	
	екзамен	Оцінка	Критерії
80–89	**Добре**	**B**	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість виконання більшості з них оцінено числом балів, близьким до максимального
75-79		**C**	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, деякі практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані недостатньо, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість виконання жодного з них не оцінено мінімальним числом балів, деякі види завдань виконані з помилками
67-74	**Задовільно**	**D**	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, але прогалини не носять істотного характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконано, деякі з виконаних завдань, можливо, містять помилки
60–66		**E**	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, деякі практичні навички роботи не сформовані, багато передбачених програмою навчання навчальних завдань не виконані, або якість виконання деяких з них оцінено числом балів, близьким до мінімального.

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою екзамен	Оцінка за шкалою ЄКТС	
		Оцінка	Критерії
35–59	**Незадовільно**	**FX**	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, необхідні практичні навички роботи не сформовані, більшість передбачених програм навчання навчальних завдань не виконано, або якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до мінімального; при додатковій самостійній роботі над матеріалом курсу можливе підвищення якості виконання навчальних завдань (з можливістю повторного складання)
0–34	**Неприйнятно**	**F**	Теоретичний зміст курсу не освоєно, необхідні практичні навички роботи не сформовані, усі виконані навчальні завдання містять грубі помилки, додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до якого-небудь значущого підвищення якості виконання навчальних завдань (з обов'язковим повторним курсом)

8 семестр:

1 Іспит проводиться після вивчення всіх тем дисципліни і складається здобувачами вищої освіти в період екзаменаційної сесії після закінчення всіх аудиторних занять.

2 До іспиту допускаються здобувачі вищої освіти, які виконали всі види робіт передбачені навчальним планом з дисципліни:

– були присутні на аудиторних заняттях (лекції, практичні заняття);

– своєчасно відпрацювали всі пропущені заняття;

– набрали мінімальну кількість балів за поточну успішність (не менше 60 балів);

Якщо поточна успішність з дисципліни нижче ніж 60 балів, здобувач вищої освіти має можливість підвищити свій поточний бал до мінімального до початку екзаменаційної сесії.

3 Оцінювання знань здобувачів при складанні іспиту здійснюється за 100-бальною шкалою.

– «Відмінно»: не менше 90 % правильних відповідей;

– «Дуже добре»: від 82 % до 89 % правильних відповідей;

– «Добре»: від 74 % до 81 % правильних відповідей;

– «Задовільно»: від 67 % до 73% правильних відповідей;

– «Задовільно достатньо»: від 60 % до 66 % правильних відповідей;

– «Незадовільно»: менше 60 % правильних відповідей.

4 Підсумкова оцінка з навчальної дисципліни визначається як середньозважена оцінка, що враховує загальну оцінку за поточну успішність і оцінку за складання іспиту.

5 Розрахунок загальної підсумкової оцінки за вивчення навчальної дисципліни проводиться за формулою:

$$ПК^{іспит} = 0,6 \cdot К^{поточ} + 0,4 \cdot Е,$$

де: $ПК^{іспит}$ – підсумкова оцінка успішності з дисциплін, формою підсумкового контролю для яких є іспит;

$К^{поточ}$ – підсумкова оцінка успішності за результатами поточного контролю (за 100-бальною шкалою);

$Е$ – оцінка за результатами складання іспиту (за 100-бальною шкалою);

0,6 і 0,4 – коефіцієнти співвідношення балів за поточну успішність і складання іспиту.

6 За виконання індивідуальної самостійної роботи та участь у наукових заходах здобувачам нараховуються додаткові бали.

6.1 Додаткові бали додаються до підсумкової оцінки з дисципліни.

6.2 Кількість додаткових балів, яка нараховується за різні види індивідуальних завдань, залежить від їх об'єму та значимості:

– призові місця з дисципліни на міжнародному / всеукраїнському конкурсі наукових студентських робіт – 20 балів;

– призові місця з дисципліни на всеукраїнських олімпіадах – 20 балів;

– участь у міжнародному / всеукраїнському конкурсі наукових студентських робіт – 15 балів

– участь у міжнародних / всеукраїнських наукових конференціях студентів та молодих вчених – 12 балів;

– участь у всеукраїнських олімпіадах з дисципліни – 10 балів

– участь в олімпіадах і наукових конференціях ХНАДУ з дисципліни – 5 балів;

– виконання індивідуальних науково-дослідних (навчально-дослідних) завдань підвищеної складності – 5 балів.

6.3 Кількість додаткових балів не може перевищувати 20 балів.

7 Загальна підсумкова оцінка за вивчення навчальної дисципліни не може перевищувати 100 балів.

Загальна підсумкова оцінка за вивчення навчальної дисципліни визначається згідно зі шкалою, що наведено в таблиці 2.

Розподіл балів, які отримують здобувачі

7 семестр:

Поточний контроль								Разом за дисципліну
Т.1	Т.2	Т.3	Т.4	Т.5	Т.6	Т.7	Т.8	
12	12	13	13	12	12	13	13	100

8 семестр:

Поточний контроль								Екзаменаційний контроль	Разом за дисципліну
Т.1	Т.2	Т.3	Т.4	Т.5	Т.6	Т.7	Т.8		
7	7	7	8	8	8	8	7	40	100

Рейтингова оцінка з дисципліни та її переведення в оцінки за національною шкалою і шкалою ECTS здійснюється згідно з Положенням про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти ХНАДУ.

8. Засоби діагностики результатів навчання

ФМО1 – підсумковий контроль (семестровий іспит)
ФМО2 – усний контроль (бесіда)
ФМО3 – письмовий контроль (контрольні роботи, індивідуальні завдання)
ФМО4 – тестовий контроль (стандартизовані тести, підсумкові комплексні тести)

9. Розподіл дисципліни у годинах за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять

№ теми	Назва тем (ЛК, ЛР, ПР, СЗ, СР)	Кількість годин
1	ЛК. Класифікація та властивості будівельних матеріалів	2
	ПР. Основи початкових розрахунків хімічних процесів у будівельних матеріалах	2
	СР. Порівняльний аналіз класифікацій будівельних матеріалів за складом і призначенням	7
2	ЛК. Фізико-хімічні основи будови речовин і термодинаміка хімічних процесів	2
	ПР. Розрахунок теплових ефектів реакцій і хімічної рівноваги у процесах термохімічних та фізико-хімічних перетворень	2
	СР. Аналіз впливу термодинамічних параметрів та хімічної рівноваги на протікання хімічних реакцій у виробництві в’яжучих і полімерних матеріалів.	7
3	ЛК. Фізичні, механічні та технологічні властивості будівельних матеріалів	2
	ПР. Розрахунок густини, пористості та міцності будівельних матеріалів	2
	СР. Аналіз взаємозв’язку фізико-механічних властивостей і хімічного складу матеріалів.	7
4	ЛК. Хімічні чинники, що визначають електропровідність, тепло- та звукопоглинальні властивості, колір і блиск будівельних матеріалів	2
	ПР. Розрахунок питомого опору, коефіцієнтів теплопровідності та звукопоглинання з урахуванням структурних особливостей матеріалу	2
	СР. Дослідження взаємозв’язку хімічного складу і структурних особливостей матеріалу з його	8

	електрофізичними та акустичними властивостями.	
5	ЛК. Класифікація повітряно-в'яжучих матеріалів та фізико-хімічні процеси твердіння	2
	ПР. Розрахунок масової частки активних оксидів, стехіометрія реакцій твердіння, приклади для цементу, гіпсу, вапна	2
	СР. Аналіз хімічних процесів твердіння цементу, гіпсу та вапна на основі розрахованих масових часток активних оксидів	7
6	ЛК. Виробництво цементу і хімічні особливості формування структури	2
	ПР. Розрахунок складу клінкеру та визначення фазового складу цементу	2
	СР. Аналіз впливу температури випалу на фазовий склад і властивості цементу.	7
7	ЛК. Хімічні основи взаємодії і формування міцності композиційних матеріалів	2
	ПР. Розрахунок складу та аналіз хімічних процесів формування міцності композитних і керамічних матеріалів	2
	СР. Аналіз впливу хімічного складу та термічних режимів на міцність композитних і керамічних матеріалів.	7
8	ЛК. Хімічні фактори виготовлення і структурні зміни в керамічних матеріалах	2
	ПР. Розрахунок фазового складу керамічних мас і температури спікання	2
	СР. Аналіз впливу домішок на процес спікання керамічних матеріалів.	8
за 7 семестр	ЛК.	16
	ПР	16
	СР	58
	Разом	90
9	ЛК. Склад вихідних компонентів і хімічні процеси виробництва скла	2
	ПР. Розрахунок складу вихідних компонентів та визначення хімічних стадій виробництва скла.	2
	СР. Порівняльний аналіз хімічних процесів формування структури скла та плівок у полімерних матеріалах.	3
10	ЛК. Механізми утворення плівок у полімерних матеріалах, лаках і фарбах	2
	ПР. Аналіз хімічних процесів утворення плівок і розрахунок параметрів формування полімерних плівок залежно від складу та умов висихання.	2
	СР. Аналіз впливу хімічного складу, температури та середовища на процес утворення і властивості полімерних плівок.	4
11	ЛК. Корозійна та атмосферостійкість будівельних	2

	матеріалів	
	ПР. Визначення швидкості корозії та оцінка хімічних факторів старіння будівельних матеріалів у агресивних середовищах	2
	СР. Аналіз впливу агресивних чинників на довговічність будівельних матеріалів.	3
12	ЛК. Природа та механізми старіння будівельних матеріалів	2
	ПР. Визначення ступеня деградації зразків матеріалів після термоциклювання	2
	СР. Аналіз впливу температурних і вологісних режимів на старіння матеріалів.	4
13	ЛК. Хімічні основи горіння будівельних матеріалів	2
	ПР. Визначення груп горючості будівельних матеріалів розрахунковими методами	2
	СР. Аналіз пожежної безпеки будівельних матеріалів та методів оцінки їх горючості	3
14	ЛК. Методи визначення пожежно-технічних показників будівельних матеріалів	2
	ПР. Розрахунок теплоти згоряння та критичної температури займання матеріалів	2
	СР. Аналіз методів визначення та нормативних критеріїв оцінки пожежно-технічних властивостей будівельних матеріалів.	4
15	ЛК. Хімічні аспекти модифікації поверхні будівельних матеріалів покриттями	2
	ПР. Розрахунок товщини покриття та складу електрохімічних розчинів	2
	СР. Аналіз впливу складу покриттів на адгезію та захисні властивості.	3
16	ЛК. Екологічність виробництва будівельних матеріалів, токсичність і вторинна переробка	2
	ПР. Розрахунок концентрацій токсичних компонентів у виробничих викидах	2
	СР. Аналіз екологічності та енергоефективності технологічного циклу виробництва будівельних матеріалів з урахуванням вторинної переробки і токсичності відходів	4
за 8 семестр	ЛК.	16
	ПР	16
	СР	28
	Підготовка та складання іспиту	30
	Разом	90
Разом	ЛК.	32
	ПР	32
	СР	86
	Підготовка та складання іспиту (II семестр)	30
		180

10. Орієнтовна тематика індивідуальних та/або групових занять

1. Роль хімії та класифікація будівельних матеріалів.
2. Фізико-хімічні основи речовин та термодинаміка хімічних процесів.
3. Хімічні процеси у в'яжучих матеріалах: твердіння цементу, гіпсу та вапна.
4. Формування міцності композитних і керамічних матеріалів.
5. Хімічні процеси у виробництві скла, полімерних матеріалів, лаків і фарб.
6. Зв'язок хімічного складу і структури з фізико-механічними властивостями матеріалів.
7. Корозійна та атмосферостійкість будівельних матеріалів. Механізми старіння.
8. Горіння та вогнезахист будівельних матеріалів. Пожежно-технічні показники.
9. Хімічні стадії технологічного циклу виробництва будівельних матеріалів.

11. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення

мультимедійні засоби, онлайн-симулятори та ресурси для візуалізації хімічних процесів, розрахункові програми, зразки будівельних матеріалів.

12. Рекомендовані джерела інформації

Базова література:

1. Хімічні процеси в виробництві будівельних матеріалів: конспект лекцій. Частина 1 / Ю.К. Гапон, Т.О. Ненастіна. – Х.: ХНАДУ, 2025. – 70 с.
2. Хімічні процеси в виробництві будівельних матеріалів: конспект лекцій. Частина 2 / Ю.К. Гапон, Т.О. Ненастіна. – Х.: ХНАДУ, 2025. – 80 с.
3. Гапон Ю.К. Методичні вказівки до самостійної роботи здобувачів освіти з освітнього компонента «Хімічні процеси в виробництві будівельних матеріалів» – Х.: ХНАДУ, 2025. – 18 с.
4. Хімічні процеси в будівельній галузі : навчальний посібник / Т. М. Тунік, О. В. Медведєва, В. М. Кропівний, Т. Є. Кирнасовська. – Кропивницький: ЦНТУ, 2020. – 59 с.
5. Будівельне матеріалознавство для сучасного будівництва: навчальний посібник / О. В. Кондращенко. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. – 208 с.
6. В'яжучі речовини: конспект лекцій / О.П. Константиновський, В.В. Троян, І.І. Руденко. – Київ: КНУБА, 2023. – 87 с.
7. Будівельні матеріали та їх поведінка в умовах високих температур: навчальний посібник / О. В. Васильченко, М. М. Удянський, О. М. Данілін, О. В. Савченко, О. В. Миргород. – Х.: НУЦЗУ. – 2024. – 174 с.

Додаткові джерела:

1. Фізико–хімія сучасних неорганічних матеріалів: підручник / Б.Ю. Корнілович, І.В. Пилипенко, І.А. Ковальчук. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 134 с.

2. Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство: навчальний посібник / Є.Г. Афтанділянц, О.В. Зазимко, К.Г. Лопатько. – Київ: НУБіП України, 2020. – 334 с.
3. O. Skorodumova, O. Tarakhno, O. Chebotaryova, Yu. Hapon, Formation of Fire Retardant Properties in Elastic Silica Coatings for Textile Materials // Materials Science Forum. – Vol. 1006.– 2024. – P. 25-31. DOI 10.4028/www.scientific.net/msf.1006.25
4. ДСТУ Б В.2.7-170:2008 «Будівельні матеріали. Бетони. Методи визначення середньої густини, вологості, водопоглинання, пористості і водонепроникності».
5. ДСТУ Б В.2.7-214:2009 «Будівельні матеріали. Бетони. Методи визначення міцності за контрольними зразками».
6. ДСТУ Б В.2.7-213:2009 «Будівельні матеріали. Бетони хімічно стійкі. Методи випробувань».
7. ДСТУ Б В.2.7-225:2009 «Бетони. Метод визначення тепловиділення при твердненні».
8. ДСТУ Б В.2.7-227:2009 «Бетони. Методи визначення характеристик тріщиностійкості (в'язкості руйнування) при статичному навантаженні».

Інформаційні ресурси

1. Навчальний сайт ХНАДУ: dl.khadi.kharkov.ua
2. Дистанційний курс: https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=6808

Розробник:

Доцент, к.т.н., доцент _____ Юліана ГАПОН
(посада, науковий ступінь, вчене звання) (прізвище та ініціали)
«28» серпня 2025 року

Робоча програма розглянута та схвалена на засіданні кафедри
Протокол №1 від «28» сепрня 2025 р.

Завідувач кафедри

д.т.н., професор _____ Тетяна НЕНАСТІНА
(науковий ступінь, вчене звання) (прізвище та ініціали)
«28» серпня 2025 року

Погоджено
Гарант освітньої програми

Зав. каф., д.т.н., професор _____ Тетяна НЕНАСТІНА
(науковий ступінь, вчене звання) (прізвище та ініціали)
«28» серпня 2025 року

Декан дорожньо-будівельного факультету

д.т.н, професор _____ Сергій БУГАЄВСЬКИЙ
(науковий ступінь, вчене звання) (прізвище та ініціали)
«28» серпня 2025 року