

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет будівництва та транспорту
Кафедра архітектури та інженерних вишукувань

РОБОЧА ПРОГРАМА (СИЛАБУС)
ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

**Фізико-хімічні методи дослідження будівельних матеріалів і
теорія експерименту**

**Реалізується в межах освітньої програми «Будівництво та
цивільна інженерія»**

за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

на першому рівні вищої освіти

Суми – 2024


Розробник:



Віктор СОПОВ, д.т.н., проф.

(ім'я, прізвище)

(вчений ступінь, звання, посада)

Розглянуто, схвалено та затверджено на засіданні кафедри архітектури та інженерних вишукувань	Протокол від <u>07.08.2024</u> № <u> </u>
	Завідувач кафедри  Дмитро БОРОДАЙ

Погоджено:

Гарант освітньої програми



Людмила ЦИГАНЕНКО

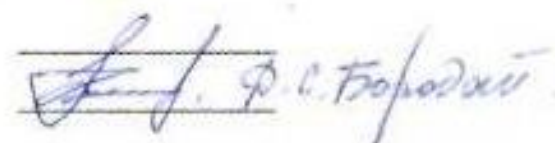
Декан факультету, де

реалізується освітня програма

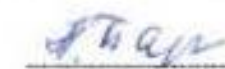


Олександр СОЛАРЬОВ

Рецензія на робочу програму
(додається) надана



Методист відділу якості
освіти, ліцензування та
акредитації



Надія БАРАНІК

Зареєстровано в

електронній базі, дата

07.08. 2024

1. ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ

1.	Назва ОК	Фізико-хімічні методи дослідження будівельних матеріалів і теорія експерименту							
2.	Факультет/кафедра	Будівництва та транспорту / Архітектури та інженерних вишукувань							
3.	Статус ОК	Вибірковий							
4.	Програма/Спеціальність (програми), складовою яких є ОК для (заповнюється для обов'язкових ОК)								
5.	ОК може бути запропонований для (заповнюється для вибіркового ОК)	Освітньо-професійна програма «Будівництво та цивільна інженерія» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія».							
6.	Рівень НРК	7 рівень							
7.	Семестр та тривалість вивчення	3 семестр Тривалість – 15 тижнів							
8.	Кількість кредитів ЄКТС	5 кредитів							
9.	Загальний обсяг годин та їх розподіл	Контактна робота (заняття)						Самостійна робота	
		Лекційні		Практичні/семінарські		Лабораторні			
		Денна	Заочна	Денна	Заочна	Денна	Заочна	Денна	Заочна
		8		8				134	
10.	Мова навчання	Українська							
11.	Викладач/Координатор освітнього компонента	Д.т.н., проф. Віктор СОПОВ							
11.1	Контактна інформація	yypsopov@gmail.com							
12.	Загальний опис освітнього компонента	Освітній компонент «Фізико-хімічні методи дослідження будівельних матеріалів і теорія експерименту» є складовою підготовки інженера будівельника. Він містить загальні відомості про науку і наукові дослідження, про організацію теоретичних і експериментальних досліджень та обробку їх результатів. Надає уявлення щодо сучасних фізико-хімічних методів, які застосовуються для досліджень будівельних матеріалів і виробів.							
13.	Мета освітнього компонента	Застосування знань про властивості будівельних матеріалів в технології виробництва конструкцій і виробів на їх основі.							
14.	Передумови вивчення ОК, зв'язок з іншими компонентами ОП	Освітній компонент базується на знаннях з фізики, хімії, будівельного матеріалознавства. Освітній компонент є основою для таких освітніх компонентів як: ОК 24 «Залізобетонні та кам'яні конструкції», ОК 22 «Металеві конструкції», ОК 1 «Будівельні конструкції», ОК 19 «Технологія будівельного виробництва».							

15.	Політика академічної доброчесності	<p>Дотримання академічної доброчесності для здобувачів вищої освіти передбачає: самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання; посилення на джерела інформації у разі використання ідей, тверджень, відомостей; дотримання норм законодавства про авторське право; надання достовірної інформації про результати власної навчальної або наукової діяльності. Порушеннями академічної доброчесності вважаються: академічний плагіат, фабрикація, фальсифікація, списування, обман.</p> <p>За порушення академічної доброчесності здобувачі освіти можуть бути притягнені до такої академічної відповідальності: повторне проходження оцінювання (контрольна (розрахунково-графічна) робота, іспит, залік тощо); позбавлення академічної стипендії.</p>
16.	Посилання на курс у системі Moodle	

2. РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ ТА ЇХ ЗВ'ЯЗОК З ПРОГРАМНИМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ НАВЧАННЯ

Результати навчання за ОК: Після вивчення освітнього компонента студент очікувано буде здатен	Як оцінюється ДРН
ДРН 1. Здатність аналізувати і критично осмислювати науково-технічну інформацію, щодо властивостей будівельних матеріалів, виробів і конструкцій.	Тестування на перевірку засвоєння теоретичного матеріалу, розрахунково-практичне завдання
ДРН 2. Здатність на основі знань фізико-хімічних властивостей вибирати ефективні будівельні матеріали для зведення, ремонту та реконструкції агропромислових будівель та споруд	Тестування на перевірку засвоєння теоретичного матеріалу, розрахунково-практичне завдання
ДРН 3. Здатність застосовувати фізико-хімічні методи досліджень для визначення ефективних способів та прийняття технологічних рішень при виробництві будівельних конструкцій, виробів і матеріалів.	Тестування на перевірку засвоєння теоретичного матеріалу, розрахунково-практичне завдання
ДРН 4. Вміти ефективно застосовувати сучасні будівельні матеріали на основі знань їх властивостей і технології виготовлення.	Тестування на перевірку засвоєння теоретичного матеріалу, розрахунково-практичне завдання

3. ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА (ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ)

Тема. Перелік питань, що будуть розглянуті в межах теми	Розподіл в межах загального бюджету часу								Рекомендована література
	Аудиторна робота						Самостійна робота		
	Лекції		Пр.з./сем.		Лаб. з.				
	Ден.	Заоч.	Ден.	Заоч.	Ден.	Заоч.	Ден.	Заоч.	
Тема 1. Експеримент і обробка експериментальних даних дослідження: - Основні поняття і терміни; - Види експериментів; - Вибір відгуку об'єкта дослідження і факторів; - Вибір математичної моделі; - Планування експерименту; - Проведення експерименту; - Точність і помилки експерименту; - Обробка результатів дослідження.		1		1			15		
Тема 2. Методи термічного аналізу: - Диференціально-термічний аналіз; - Термогравіметрія; - Калориметрія; - Скануюча калориметрія; - Термографічні дослідження природних та штучних мінеральних речовин.		1		1			15		
Тема 3. Рентгенофазовий аналіз: - Рентгенівське випромінювання; - Дифракція рентгенівських променів; - Методи зйомки рентгенограм та апаратура; - Розшифрування рентгенограм; - Якісний та кількісний рентгенофазовий аналіз.		1		1			15		
Тема 4. Оптичні методи дослідження:		1		1			15		

- Оптична мікроскопія будівельних матеріалів; - Електронна мікроскопія; - Спектральний аналіз; - Оптичні методи визначення пористої структури.									
Тема 5. Ультразвуковий контроль якості будівельних матеріалів: - Акустичні методи випробування матеріалів; - Ультразвуковий імпульсний метод; - Ультразвукова дефектоскопія будівельних матеріалів.		1		1			15		
Тема 6. Методи дослідження реологічних властивостей: - Дисперсні системи; - Визначення умовної в'язкості рідин; - Віскозіметри; - Визначення реологічних властивостей структурованих дисперсних систем.		1		1			15		
Тема 7. Методи дослідження теплофізичних властивостей матеріалів: - Теплопровідність; - Метод відносного горизонтального шару; - Питома теплоємність будівельних матеріалів; - Калориметричний метод змішування.		1		1			15		
Тема 8. Дослідження електрофізичних властивостей сировини і матеріалів - Метод електропровідності; - Вимірювання електропровідності контактним методом; - Вимірювання електропровідності безелектродним методом.		0,5		0,5			15		
Тема 9. Електромагнітні методи дослідження		0,5		0,5			14		

- Фізичні основи електромагнітного методу вимірювань; - Класифікація методів магнітного неруйнівного контролю; - Прикладне застосування методів магнітного неруйнівного контролю.									
ВСЬОГО:		8		8			134		

4. МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

ДРН	Методи викладання (робота, що буде проведена викладачем під час аудиторних занять, консультацій)	Кількість годин ден./заоч.	Методи навчання (які види навчальної діяльності має виконати студент самостійно)	Кількість годин ден./заоч.
ДРН 1	Лекції, демонстрація матеріалу за допомогою мультимедійних технологій, практична робота. Використання платформи MOODLE, ZOOM, GOOGLE MEET під час змішаної форми навчання.	-/4	Використання основної та допоміжної літератури, матеріалів мережі Інтернет. Виконання індивідуальних завдань.	-/34
ДРН 2		-/4		-/34
ДРН 3		-/4		-/33
ДРН 4		-/4		-/33

5. ОЦІНЮВАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ

5.1. Діагностичне оцінювання (зазначається за потреби)

Діагностичне оцінювання студента проводиться під час складання фахових вступних випробувань.

5.2. Сумативне оцінювання

5.2.1. Для оцінювання очікуваних результатів навчання передбачено

№	Методи сумативного оцінювання	Бали / вага у загальній оцінці	Дата складання
1.	Індивідуальна робота №1	10 / 10%	Після вивчення теми 1
2.	Індивідуальна робота №2	20 / 20%	Після вивчення теми 2
3.	Індивідуальна робота №3	15 / 15%	Після вивчення тем 3,4,5
4.	Індивідуальна робота №4	15 / 15%	Після вивчення тем 6,7
5.	Індивідуальна робота №5	10 / 10%	Після вивчення теми 8,9
6.	Залік	30 / 30%	

5.2.2. Критерії оцінювання

Компонент	Незадовільно	Задовільно	Добре	Відмінно
	<6	6-7	8	9-10
Індивідуальні роботи №№ 1,5	Вимоги щодо завдання в	Вимоги щодо завдання виконано не в повному	Вимоги щодо завдання виконано, але мають	Вимоги щодо завдання виконано,

	більшості не виконано.	обсязі, але в більшості виконано.	зауваження до роботи.	зауваження відсутні.
	<9	9-10	11-13	14-15
Індивідуальні роботи №№ 3,4	Вимоги щодо завдання в більшості не виконано.	Вимоги щодо завдання виконано не в повному обсязі, але в більшості виконано.	Вимоги щодо завдання виконано, але маються зауваження до роботи.	Вимоги щодо завдання виконано, зауваження відсутні.
	<12	12-14	15-17	18-20
Індивідуальна робота № 2	Вимоги щодо завдання в більшості не виконано.	Вимоги щодо завдання виконано не в повному обсязі, але в більшості виконано.	Вимоги щодо завдання виконано, але маються зауваження до роботи.	Вимоги щодо завдання виконано, зауваження відсутні.
	<18	18-22	23-26	27-30
Залік	Вимоги щодо завдання в більшості не виконано.	Вимоги щодо завдання виконано не в повному обсязі, але в більшості виконано.	Вимоги щодо завдання виконано, але маються зауваження.	Вимоги щодо завдання виконано, зауваження відсутні.

5.3. Формативне оцінювання

Для оцінювання поточного прогресу у навчанні та розуміння напрямів подальшого удосконалення передбачено

№	Елементи формативного оцінювання	Дата
1	Усний зворотний зв'язок з викладачем при проведенні практичних занять.	Під час практичних занять

Самооцінювання може використовуватися як елемент сумативного оцінювання, так і формативного оцінювання.

6. НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ (ЛІТЕРАТУРА)

Основні джерела

1. Дворкін Л.Й., Скрипник І.Г. Фізико-хімічні і фізичні методи дослідження будівельних матеріалів. Навчальний посібник. Рівне: НУВГП, 2006. 220 с.
2. Цехмістрова Г.С. Методологія і організація наукових досліджень, 2-е вид., Київ: Слово, 2012. 350 с.
3. Нечаєв В.П., Берідзе Т.М., Кононенко В.В. Теорія планування експерименту: Навч. посібник. К.: Кондор, 2005. 232 с.
4. Пилипчук М.І., Григор'єв А.С., Шостак В.В. Основи наукових досліджень: Підручник. К.: Знання, 2007. 270 с.
5. Будівельне матеріалознавство: Підручник / Кривенко П.В., Пушкарьова К.К., Барановський В.Б. К.: ТОВ УВПК «ЕксОб», 2006. 704 с.
6. Rahman Azari, Hazem Rashed-Ali Research Methods in Building Science and Technology. Springer, 2021. 180 p.
7. Сопов В.П., Макаренко О.В. Теорія експерименту та науково-дослідна робота студента. Навчально-методичний посібник для здобувачів вищої освіти спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» другого (магістерського) рівня. Харків: ХНУБА, 2021. 82 с.

8. Ушеров-Маршак О.В., Буцька Л.М., Кабусь О.В., Сопов В.П. Лабораторний практикум з дисципліни «Фізико-хімічні методи дослідження будівельних матеріалів та обробка даних»: Навчально-методичний посібник. Харків: ХНУБА, 2022. 52 с.
9. Лучко Й.Й. Методи дослідження та випробування будівельних матеріалів і конструкцій. 2 вид., перероб. і допов. Львів: Левада, 2020. 495 с.

Додаткові джерела

1. Wendlandt, W. W. Thermal methods of analysis. New York: Wiley, 1974. 505 p.
2. Fellows R., Liu A. Research Methods for Construction. Chichester: John Wiley & Sons, 2015. 292 p.
3. Сусліков Л.М., Студеняк І.П. Неруйнівні методи контролю: Навчальний посібник. Ужгород: Видавництво УжНУ, 2016. 192 с.
4. Дороніна М.С. Технологія наукових досліджень: схеми та приклади: Навч. Посібник. ХНЄ І.-Х.: ВД «Інжен», 2005. 58 с.
5. Usherov-Marshak A.V., Sopor V.P. Studying of cement hydration by method of differential scanning calorimetry. Науковий вісник будівництва. Харків: ХНУБА, ХОТВ АБУ, 2012. № 67. с. 143-153.
6. ДСТУ Б В.2.7-186:2009 «Будівельні матеріали. Бетони. Метод визначення теплопровідності»
7. Сопов В.П., Журавльов Ю.В., Корсун В.Є. Автоматизований температурний моніторинг процесу твердіння бетону. Науковий вісник будівництва. Харків: ХНУБА, ХОТВ АБУ. 2020. Т. 101. №3. С. 228-237. <https://doi.org/10.29295/2311-7257-2020-101-3-228-237>.
8. Сопов В.П., Шишко Н.С. Фотокаталітичний бетон як матеріал для «зеленого» будівництва. Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди. Збірник наукових праць. Рівне: Національний університет водного господарства та природокористування. 2020. Вип. № 38. С. 267-276. <https://bud.nuwm.edu.ua/index.php/budres/issue/view/18/1>
9. ДСТУ Б. В. 2.7–214:2009. Будівельні матеріали. Бетони. Методи визначення міцності за контрольними зразками.
10. ДСТУ Б.А. 1.1-7-94. «Методи термічного аналізу матеріалів».