

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 «Автомобільні дороги та
транспортні споруди»**

за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

на першому рівні вищої освіти

Суми – 2024

Розробник:  Віктор СОПОВ, д.т.н., проф.
(підпис) (ім'я, прізвище) (вчений ступінь, звання, посада)



Розглянуто, схвалено та затверджено на засіданні кафедри архітектури та інженерних вишукувань	Протокол від <u>07.06.2024</u> № <u>14</u>
	Завідувач кафедри <u></u> Дмитро БОРОДАЙ

Погоджено:

Гарант освітньої програми  Людмила БОГІНСЬКА

Декан факультету, де реалізується освітня програма  Олександр СОЛАРЬОВ

Рецензія на робочу програму (додається) надана

 А.А. ЧИЖОМАНЕНКО
 Д.С. БОРОДАЙ

Методист відділу якості освіти, ліцензування та акредитації

 Надія БАРАНІК

Зареєстровано в електронній базі, дата

07.06. 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 «Автомобільні дороги та транспортні споруди» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія».							
6.	Рівень НРК	7 рівень							
7.	Семестр та тривалість вивчення	6 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
		30		30				90	
10.	Мова навчання	Українська							
11.	Викладач/Координатор освітнього компонента	Д.т.н., проф. Віктор СОПОВ							
11.1	Контактна інформація	vpsopov@gmail.com							
12.	Загальний опис освітнього компонента	Вибірковий 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	Вибірковий освітній компонент базується на знаннях з фізики, хімії, будівельного матеріалознавства. Вибірковий 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	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. Порухеннями академічної доброчесності вважаються: академічний плагіат, фабрикація, фальсифікація, списування, обман. 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.
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.	8		4				14		
Тема 2. Методи термічного аналізу: - Диференціально-термічний аналіз; - Термогравіметрія; - Калориметрія; - Скануюча калориметрія; - Термографічні дослідження природних та штучних мінеральних речовин.	6		6				14		
Тема 3. Рентгенофазовий аналіз: - Рентгенівське випромінювання; - Дифракція рентгенівських променів; - Методи зйомки рентгенограм та апаратура; - Розшифрування рентгенограм; - Якісний та кількісний рентгенофазовий аналіз.	2		2				8		
Тема 4. Оптичні методи дослідження:	4		6				12		

- 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.	2		2				8		
Тема 6. Методи дослідження реологічних властивостей: - Дисперсні системи; - Визначення умовної в'язкості рідин; - Віскозіметри; - Визначення реологічних властивостей структурованих дисперсних систем.	2		4				10		
Тема 7. Методи дослідження теплофізичних властивостей матеріалів: - Теплопровідність; - Метод відносного горизонтального шару; - Питома теплоємність будівельних матеріалів; - Калориметричний метод змішування.	2		2				8		
Тема 8. Дослідження електрофізичних властивостей сировини і матеріалів - Метод електропровідності; - Вимірювання електропровідності контактним методом; - Вимірювання електропровідності безелектродним методом.	2		2				8		
Тема 9. Електромагнітні методи дослідження	2		2				8		

- Фізичні основи електромагнітного методу вимірювань; - Класифікація методів магнітного неруйнівного контролю; - Прикладне застосування методів магнітного неруйнівного контролю.									
ВСЬОГО:	30		30				90		

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.	16/-	Використання основної та допоміжної літератури, матеріалів мережі Інтернет. Виконання індивідуальних завдань.	24/-
ДРН 2		14/-		22/-
ДРН 3		16/-		24/-
ДРН 4		14/-		20/-

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.	Виконання та захист практичних робіт	25 / 25%	2...7 тиждень
2.	Комп'ютерне тестування до модуля 1	15 / 15%	7...8 тиждень
3.	Виконання та захист практичних робіт	25 / 25%	8...14 тиждень
4.	Комп'ютерне тестування до модуля 2	15 / 15%	14...15 тиждень
5.	Індивідуальне підсумкове завдання	20 / 20%	8...15 тиждень

5.2.2. Критерії оцінювання

Компонент	Незадовільно	Задовільно	Добре	Відмінно
	Незараховано	Зараховано		
	<i><15 балів</i>	<i>15...18 балів</i>	<i>19...22 бали</i>	<i>23...25 балів</i>
Виконання та захист практичних робіт	Вимоги щодо завдання не виконано.	Вимоги щодо завдання виконано не в повному обсязі, але в більшості виконано.	Вимоги щодо завдання виконано, але мають зауваження до роботи.	Вимоги щодо завдання виконано, зауваження відсутні.

Комп'ютерне тестування до модуля	<9 балів	9...11 балів	12...13 балів	14...15 балів
	Вірних відповідей менше 9.	Вірних відповідей 9...11.	Вірних відповідей 12...13.	Вірних відповідей 14...15.
Підготовка і захист індивідуального підсумкового завдання	<12 балів	12...14 балів	15...17 балів	18...20 балів
	Вимоги щодо завдання не виконано.	Окремі складові відсутні або недостатньо розкриті.	Є незначні зауваження, щодо виконання роботи.	Виконано усі вимоги завдання.

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
2	Усний зворотний зв'язок від викладача під час роботи над індивідуальним підсумковим завданням	Протягом семестру

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. Usharov-Marshak A.V., Sopov 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».