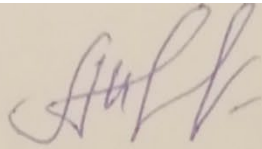


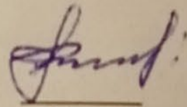
Міністерство освіти і науки України
Сумський національний аграрний університет
Факультет Будівництва та транспорту
Кафедра Архітектури та інженерних вишукувань

Робоча програма (силабус) освітнього компонента
ОК 12 Будівельне матеріалознавство
Фізико-хімічна механіка будівельних матеріалів

Спеціальність	192 «Будівництво та цивільна інженерія»
Освітня програма	Будівництво та цивільна інженерія
Рівень вищої освіти	перший

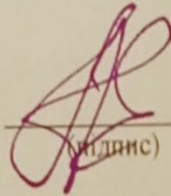
Розробник:

Андрух С.Л., к.т.н., доцент каф. АтаІВ
(прізвище, ініціали) (вчений ступінь та звання, посада)

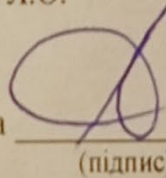
Розглянуто та схвалено на за-тверджено на засіданні кафе-дри архітектури та інженерних вишукувань	протокол від <u>4 червня 2025р</u> № <u>14</u>
	Завідувач кафедри  (підпис) Бородай Д.С. (прізвище, ініціали)

Погоджено:

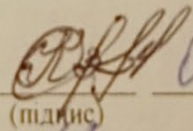
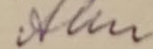
Гарант освітньої програми

Богінська Л.О.
(ПІБ)

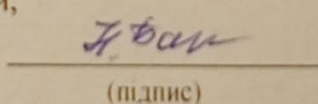
Декан факультету, де реалізується освітня програма

Соларьов О.О.
(ПІБ)

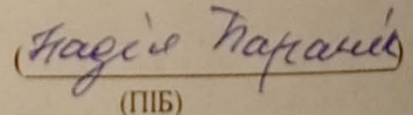
Рецензія на робочу програму надана

О.В. Юршико (додається)
(ПІБ)

А.С. Корозан

Методист відділу якості освіти,
ліцензування та акредитації

(підпис)


(ПІБ)Заресстровано в електронній базі: дата: 03.06. 2025 р.

Інформація про перегляд робочої програми (силабусу):

Навчальний рік, в якому вносяться зміни	Номер додатку до робочої програми з описом змін	Зміни розглянуто і схвалено		
		Дата та номер протоколу засідання кафедри	Завідувач кафедри	Гарант освітньої програми

1. ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ

1.	Назва ОК	ОК12 Будівництво та цивільна інженерія. Фізико-хімічна механіка будівельних матеріалів							
2.	Факультет/кафедра	Факультет Будівництва та транспорту /кафедра Архітектури та інженерних вишукувань							
3.	Статус ОК	Обов'язковий							
4.	Програма/Спеціальність (програми), складовою яких є ОК для (заповнюється для обов'язкових ОК)	Освітньо-професійна програма «Автомобільні дороги та транспортні споруди» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія» кваліфікація: бакалавр з будівництва та цивільної інженерії.							
5.	ОК може бути запропонований для (заповнюється для вибіркових ОК)								
6.	Семестр та тривалість вивчення	Курс 2, 3 семестр, 1-15 тижнів							
7.	Кількість кредитів ЄКТС	5							
8.	Загальний обсяг годин та їх розподіл	Контактна робота (заняття)						Самостійна робота	
		Лекційні		Практичні /семінарські		Лабораторні			
		Весняний семестр							
		Денна	Заоч.	Денна	Заоч.	Денна	Заоч.	Денна	Заоч.
		30				30		90	
9.	Мова навчання	Українська							
10.	Викладач/Координатор освітнього компонента	к.т.н., доцент Андрух Сергій Леонідович							
11	Контактна інформація	кабінет 431e; т. +380509972758; sl_a@ukr.net							
11.1	Загальний опис освітнього компонента	Будівництво та цивільна інженерія як галузь відіграє ключову роль у впровадженні принципів сталого розвитку. Вивчення дисципліни «Фізико-хімічна механіка будівельних матеріалів» є невід'ємною частиною підготовки інженера-будівельника, орієнтованого на реалізацію рішень для зелених будівель та енергоефективного будівництва. У процесі вивчення освітньої компоненти студенти отримують знання про види, властивості та умови експлуатації основних будівельних матеріалів, що застосовуються у промисловому та цивільному будівництві з урахуванням оцінки життєвого циклу, зменшення вуглецевого сліду та раціонального використання ресурсів. Окрему увагу приділено галузям ефективного застосування матеріалів і виробів з акцентом на модульне будівництво, теплоізоляцію та переробку матеріалів. Студенти вивчають фізико-хімічні основи одержання керамічних матеріалів, виробів із мінеральних розплавів, неорганічних в'язучих речовин, а також безцементних зв'язних композицій, що є більш екологічними альтернативами. Розглядається технологія виробництва бетону та залізобетону з урахуванням низьковуглецевих добавок, а також види бітумних матеріалів та виробів на основі пластмас, що можуть бути частково отримані з перероблених полімерів. У практичній частині навчання студенти опановують:							

		• визначення будівельних матеріалів за зовнішніми ознаками та формування їх номенклатури; • проведення стандартних випробувань, оцінку якості та придатності матеріалів з погляду сталого використання; • обґрунтування вибору матеріалів із врахуванням енергоефективності та екологічної доцільності; • аналіз технологічних процесів виготовлення керамічних, гіпсових і вапняних стінових матеріалів, портландцементу — з урахуванням зменшення відходів і впливу на довкілля; • розрахунок складу бетону, зокрема із вмістом відновлювальної сировини, та обґрунтування потреби у армуванні з урахуванням довговічності та оцінки життєвого циклу; • характеристику органічних зв'язних речовин та технологій виробництва асфальтобетону, рулонних покрівельних матеріалів з можливістю використання вторинних матеріалів. Набуті знання забезпечують формування кваліфікованого інженера-будівельника, здатного застосовувати інноваційні підходи до сталого будівництва, працювати з екологічно доцільними технологіями, обирати низьковуглецеві матеріали та сприяти розвитку зеленої інфраструктури.
12.	Мета освітнього компонента	Формування у студентів знань щодо номенклатури, технологій, властивостей та призначення сучасних будівельних матеріалів і виробів є важливою складовою підготовки фахівців у сфері сталого будівництва. У програмі акцент зроблено на екологічно орієнтоване матеріалознавство, що тісно пов'язане з питаннями практичного застосування низьковуглецевих технологій, переробки матеріалів, ефективного використання ресурсів та зменшення відходів у будівельній індустрії. Програма охоплює вивчення основних конструкційних та оздоблювальних матеріалів, з урахуванням їх впливу на енергоефективність, теплоізоляцію, оцінку життєвого циклу та зменшення вуглецевого сліду. Вона включає такі ключові розділи, як: гірські породи в будівництві (у контексті відновлювальних природних ресурсів), керамічні матеріали та вироби (з акцентом на ресурсозбереження), скляні вироби (у системах енергоефективних фасадів), неорганічні зв'язні композиції, бетони, залізобетонні конструкції (із застосуванням модульних технологій) та будівельні розчини (з використанням вторинної сировини). Окрему увагу приділено органічним зв'язним матеріалам і полімерним композиціям, які можуть бути виготовлені з перероблених матеріалів, сприяючи сталому розвитку. Вивчення курсу дає студентам змогу узагальнювати й систематизувати новітні наукові досягнення в галузі технологій екологічно відповідальних будівельних матеріалів і сприяє розвитку творчого інженерного підходу до їх впровадження в зеленому будівництві та ресурсоефективних конструктивних рішеннях.
13.	Передумови вивчення ОК, зв'язок з іншими освітніми компонентами ОП	ОК які є базою для вивчення таких дисциплін: ОК 9 Екологія в дорожньому будівництві ОК15 Інженерна геодезія ОК 10 Опір матеріалів
14.	Політика академічної доброчесності	Самостійні та контрольні роботи по ОК, студент повинен виконувати самостійно та своєчасно здавати викладачу. Вразі не виконання цих вимог робота студента не буде зарахована, а студент буде направлений на додаткове вивчення ОК.

15	Ключові слова	Фізико-механічні властивості, застосування вторинних сировини, композитні матеріали, енергоефективні матеріали, керамічні матеріали, бетони, скляні вироби.
----	---------------	---

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:	Програмні результати навчання, на досягнення яких спрямований ОК (зазначити номер згідно з нумерацією, наведеною в ОП) ¹							Як оцінюється ДРН
	RH01	RH04	RH05	RH07	RH08	RH09	RH14	
ДРН 1. Знати фізико-механічні властивості будівельних матеріалів, їх вплив на теплоізоляцію, енергоефективність та оцінку життєвого циклу; розуміти походження гірських порід як джерела відновлювальних ресурсів у контексті сталого будівництва.	+			+	+			Реферативна робота
ДРН 2. Знати асортимент сучасних будівельних матеріалів і технології їх виробництва з використанням енергозберігаючих рішень, низьковуглецевих технологій, місцевої сировини та перероблених матеріалів; вміти ефективно використовувати ресурси з метою зменшення відходів і підвищення екологічної стійкості будівельних процесів.		+	+		+	+		Реферативна робота
ДРН 3. Уміти застосовувати сучасні будівельні матеріали, виробити та конструкції у процесі проектування та зведення будівельних				+				Лабораторні роботи

об'єктів, орієнтуючись на принципи модульного будівництва, зменшення вуглецевого сліду, екологічну безпеку та енергоефективність будівель.								
ДРН 4. Добре орієнтуватися в нормативній документації з проектування автомобільних доріг з урахуванням сучасних вимог сталого розвитку, таких як вибір екологічно безпечних матеріалів, зменшення викидів, раціональне використання ресурсів та довговічність транспортної інфраструктури.			+		+		+	Письмове опитування

3. ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА (ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ)

Тема. Перелік питань, що будуть розглянуті в межах теми	Розподіл в межах загального бюджету часу								Рекомендована література ²
	Аудиторна робота						Самостійна робота		
	Лк		П.з / семін. з.		Лаб. з.				
	Денна	Заоч.	Денна	Заоч.	Денна	Заоч.	Денна	Заоч.	
Тема 1. Фізико-технічні властивості матеріалів для сталого будівництва 1. Фізичні властивості у контексті теплоізоляції та енергоефективності 2. Механічні властивості з урахуванням оцінки життєвого циклу та довговічності	2				2		6		1-8
Тема 2. Хімічні властивості та стійкість будівельних матеріалів 1. Хімічні властивості матеріалів із фокусом на низьковуглецеві рішення 2. Фізико-хімічні властивості для визначення екологічної безпеки в умовах зеленої будівлі	2				2		6		1-8
Тема 3. Природні кам'яні матеріали як ресурси для сталого будівництва 1. Походження гірських порід і їх роль у виборі сталих матеріалів 2. Магматичні глибинні породи з позиції зменшення вуглецевого сліду 3. Магматичні вивержені породи в умовах раціонального ресурсокористування 4. Метаморфічні гірські породи для модульного будівництва 5. Осадкові гірські породи з акцентом на	2				2		6		1-8

переробку та зменшення відходів									
Тема 4. Керамічні матеріали та вироби з екологічно безпечної сировини 1. Сировинні матеріали з використанням відновлювальних ресурсів 2. Технологія пластичного формування з урахуванням енергоефективності виробництва 3. Напівсухе формування як метод ефективного використання ресурсів	2				2		6		1-8
Тема 5. Екологічно раціональні технології виготовлення кераміки 1. Технологія шлікерного формування з мінімізацією відходів 2. Виробництво вогнетривів із використанням низьковуглецевих матеріалів	2				2		6		1-8
Тема 6. Скляні матеріали для енергоефективного будівництва 1. Матеріали із скла з високими теплоізоляційними характеристиками 2. Технологія виготовлення скла з урахуванням зменшення вуглецевого сліду 3. Властивості скла для зелених фасадів 4. Види скла з покращеною енергоефективністю	2				2		6		1-8
Тема 7. Неорганічні зв'язні речовини у контексті збереження ресурсів 1. Повітряні в'язучі речовини для перероблених матеріалів 2. Гідралічні в'язучі для сталого будівництва	2				2		6		1-8

Тема 8. Цементні зв'язні матеріали з екологічною перевагою 1. Виробництво портландцементу з контролем вуглецевого сліду 2. Спеціальні види цементу для модульних і низькоенергетичних конструкцій	2				2		6		1-8
Тема 9. Бетони для енергоефективних конструкцій 1. Класифікація бетонів з урахуванням екологічної безпеки 2. Матеріали для важкого бетону з перероблених джерел	2				2		6		1-8
Тема 10. Технологія виробництва екологічного бетону 1. Технологія виготовлення з акцентом на зменшення відходів 2. Властивості бетонної суміші у зеленому будівництві	2				2		6		1-8
Тема 11. Будівельні розчини з покращеними екологічними показниками 1. Види розчинів із низьковуглецевих компонентів 2. Властивості з фокусом на теплоізоляцію та енергоефективність 3. Марки розчинів з урахуванням оцінки життєвого циклу	2				2		6		1-8
Тема 12. Залізобетонні вироби і конструкції в умовах зеленого будівництва 1. Теоретичні аспекти із врахуванням довговічності та зниження впливу на довкілля 2. Типи конструкцій для модульного застосування та переробки після експлуатації	2				2		6		1-8

Тема 13. Технології виробництва сталих залізобетонних конструкцій 1. Виробництво з використанням енергоощадного обладнання 2. Твердіння з урахуванням зниження викидів парникових газів	2				2		6		1-8
Тема 14. Безцементні композиції як альтернатива в сталому будівництві 1. Вироби на основі вапняних в'язучих — екологічна альтернатива цементу 2. Вироби на основі гіпсових в'язучих з високим коефіцієнтом переробки	2				2		6		1-8
Тема 15. Удосконалення виробництва екологічних будівельних виробів 1. Номенклатура сталих виробів з урахуванням вибору екологічних матеріалів 2. Напрями вдосконалення технологій із метою зменшення вуглецевого сліду	2				2		6		1-8
Всього	30				30		90		

4. МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

ДРН	Методи викладання (робота, що буде проведена викладачем <u>під час аудиторних занять</u> , консультацій)	Кількість годин Денна/ Денна	Методи навчання (які види навчальної діяльності має виконати <u>студент самостійно</u>)	Кількість годин Денна/ Денна
ДРН 1.	Пояснення, лекція, робота з книгою, демонстрація матеріалу за допомогою мультимедійних технологій, практична робота.	22	Використання технічних засобів навчання, самооцінка знань, використання опорних конспектів лекцій, основної та допоміжної літератури. Виконання індивідуального завдання.	22
ДРН 2.	Пояснення, лекція, робота з книгою, демонстрація матеріалу за допомогою мультимедійних технологій, практична робота.	22	Використання технічних засобів навчання, самооцінка знань, використання опорних конспектів лекцій, основної та допоміжної літератури. Виконання індивідуального завдання.	22

ДРН 3.	Пояснення, лекція, робота з книгою, демонстрація матеріалу за допомогою мультимедійних технологій, практична робота.	22	Використання технічних засобів навчання, самооцінка знань, використання опорних конспектів лекцій, основної та допоміжної літератури. Виконання індивідуального завдання.	22
ДРН 4.	Пояснення, лекція, робота з книгою, демонстрація матеріалу за допомогою мультимедійних технологій, практична робота.	24	Використання технічних засобів навчання, самооцінка знань, використання опорних конспектів лекцій, основної та допоміжної літератури. Виконання індивідуального завдання.	24

5. ОЦІНЮВАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ

5.1. Діагностичне оцінювання (зазначається за потреби)

5.2. Сумативне оцінювання

5.2.1. Для оцінювання очікуваних результатів навчання передбачено

№	Методи сумативного оцінювання	Бали / Вага у загальній оцінці	Дата складання
1	Реферативна робота	20 балів/ 20%	3 тиждень
2	Реферативна робота	20 балів/ 20%	6 тиждень
3	Проміжне тестування на перевірку теоретичного матеріалу (тести множинного вибору)	15 балів/15%	відповідно до графіка навчального процесу
4	Лабораторна робота	15 балів/ 15%	1-15 тиждень
5	Іспит	30 балів/ 30%	По завершенні ОК

5.2.2. Критерії оцінювання

Компонент ³	Незадовільно	Задовільно	Добре	Відмінно ⁴
Реферативна робота	<4 балів <i>Вимоги щодо завдання не виконано.</i>	5-10 балів <i>Більшість вимог виконано, але окремі складові відсутні або недостатньо розкрити.</i>	11-19 балів <i>Виконано усі вимоги завдання.</i>	20 балів <i>Виконано усі вимоги завдання, продемонстровано вдумливість, запропоновано власне вирішення.</i>
Реферативна робота	<4 балів <i>Вимоги щодо завдання не виконано.</i>	5-10 балів <i>Більшість вимог виконано, але окремі складові відсутні або недостатньо розкрити.</i>	11-19 балів <i>Виконано усі вимоги завдання.</i>	20 балів <i>Виконано усі вимоги завдання, продемонстровано вдумливість, запропоновано власне вирішення.</i>
Проміжне тестування на перевірку теоретичного матеріалу (тести множинного вибору)	0-3 балів <i>Залежить від кількості вірних відповідей на тест</i>	4-7 балів <i>Залежить від кількості вірних відповідей на тест</i>	8-13 балів <i>Залежить від кількості вірних відповідей на тест</i>	14-15 балів <i>Залежить від кількості вірних відповідей на тест</i>
Лабораторна робота	<4 балів <i>Вимоги щодо завдання не виконано.</i>	5-9 балів <i>Більшість вимог виконано, але окремі складові відсутні або</i>	10-14 балів <i>Виконано усі вимоги завдання.</i>	15 балів <i>Виконано усі вимоги завдання, продемон-</i>

		<i>недостатньо розкрити.</i>		<i>стровано вдумливість, запропоновано власне вирішення.</i>
Іспит	<i><9 балів Вимоги щодо завдання не виконано.</i>	<i>9-20 балів Більшість вимог виконано, але окремі складові відсутні або недостатньо розкрити.</i>	<i>20-29 балів Виконано усі вимоги завдання.</i>	<i>30 балів Виконано усі вимоги завдання, продемонстровано вдумливість, запропоновано власне вирішення.</i>

5.3. Формативне оцінювання:

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

№	Елементи формативного оцінювання	Дата
1.	Реферативна робота після вивчення тем 1-5	3 тиждень
2.	Реферативна робота після вивчення теми 6-10	5 тиждень
3.	Проміжне тестування на перевірку теоретичного матеріалу (тести множинного вибору)	8 тиждень
4.	екзамен (підсумкове тестування)	По завершенні ОК

6. НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ (ЛІТЕРАТУРА)

6.1. Основні джерела

6.1.1. Підручники посібник

1. Е. Афтандіянц, О. Зазимко, К. Лопатько. Матеріалознавство. – К: Ліра-К, Олди-Плюс, 2013. - 612 с
2. Боброва Т. Б. Основи матеріалознавства. Навчальний посібник. 2019 рік. – 104с.
3. Кривенко П.В., Пушкарьова К.К. Будівельне матеріалознавство. Підручник. 2015 рік. – 624с.
4. Дворкін Л.Й., Лаповська С.Д. К. Будівельне матеріалознавство. Підручник. - К.: Кондор-Видавництво, 2017. – 472 с.
5. Пушкарьова К.К., Кочевих М.О. Матеріалознавство. Підручник (для спец. Архітектура, дизайн, містобудування.). 2020 рік – 592с.
6. Пушкарьова К.К. Матеріалознавство для архітекторів та дизайнерів. Ліра-К. 2012 рік. – 624с.

6.2. Додаткові джерела

7. Ніконець, І.М. Добрянський, Р.А. Шмиг. Будівельне матеріалознавство. Лабораторний практикум. Львів 2012 – 127с.
8. Е. Соколова, А. Борисова, Л. Давыденко. Материаловедение. Лабораторный практикум. 2020год.
9. Андрух С.Л., Галушка С.А. Методи визначення фізико-механічних властивостей кладки /X Международной научно-практической конференции "DYNAMICS OF THE DEVELOPMENT OF WORLD SCIENCE" 10-12 июня Ванкувер, Канада, 2020 г.
10. Андрух С.Л., Теліченко О.І. Оцінка з підвищення сейсмостійкості цегляної кладки будівель та споруд з пошкодженнями та дефектами / Збірник наукових праць Українського державного університету залізничного транспорту. Харків, Вип. 195, 2021
11. Андрух С.Л., Юрченко О.В., Галушка С.А. Сучасний спосіб зведення монолітних споруд у зимовий час/ Матеріали науково-практичної конференції викладачів, аспірантів та студентів Сумського НАУ (17-20 квітня 2020р). - Суми, 2020р. -598 с.

Рецензія на робочу програму (силабус)

Параметр, за яким оцінюється робоча програма (силабус) освітнього компонента гарантом або членом проектної групи	Так	Ні	Коментар
Результати навчання за освітнім компонентом (ДРН) відповідають НРК			
Результати навчання за освітнім компонентом (ДРН) відповідають передбаченим ПРН (для обов'язкових ОК)			
Результати навчання за освітнім компонентом дають можливість виміряти та оцінити рівень їх досягнення			

Член проектної групи ОП _____

	(назва)	(ПІБ)	(підпис)
Параметр, за яким оцінюється робоча програма (силабус) освітнього компонента гарантом або членом відповідної кафедри	Так	Ні	Коментар
Загальна інформація про освітній компонент є достатньою			
Результати навчання за освітнім компонентом (ДРН) відповідають НРК			
Результати навчання за освітнім компонентом (ДРН) дають можливість виміряти та оцінити рівень їх досягнення			
Результати навчання (ДРН) стосуються компетентностей студентів, а не змісту дисципліни (містять знання, уміння, навички, а не теми навчальної програми дисципліни)			
Зміст ОК сформовано відповідно до структурно-логічної схеми			
Навчальна активність (методи викладання та навчання) дає змогу студентам досягти очікуваних результатів навчання (ДРН)			
Освітній компонент передбачає навчання через дослідження, що є доцільним та достатнім для відповідного рівня вищої освіти			
Стратегія оцінювання в межах освітнього компонента відповідає політиці Університету/факультету			
Передбачені методи оцінювання дозволяють оцінити ступінь досягнення результатів навчання за освітнім компонентом			
Навантаження студентів є адекватним обсягу освітнього компонента			
Рекомендовані навчальні ресурси є достатніми для досягнення результатів навчання (ДРН)			
Література є актуальною			
Перелік навчальних ресурсів містить необхідні для досягнення ДРН програмні продукти			

Рецензент (викладач кафедри) _____

