

Міністерство освіти і науки України
Сумський національний аграрний університет
Факультет будівництва та транспорту
Кафедра будівельних конструкцій

Робоча програма (силабус) освітнього компонента

БК Сучасні рішення в будівництві
(вибірковий)

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

Розробники:  Циганенко Л.А., доцент, кандидат технічних наук

Розглянуто та схвалено на затвердженні на засіданні кафедри будівельних конструкцій	протокол № 17 від 20.06.2025 2025 р.
	Завідувач кафедри будівельних конструкцій  Циганенко Л.А.

Погоджено:

Гарант освітньої програми  Людмила ЦИГАНЕНКО

Декан факультету,
де реалізується освітня програма  Олександр СОЛАРЬОВ

Рецензія на робочу програму(додається) надана:

 (Валерій ЛУЦЬКОВСЬКИЙ)

 (Наталія СРІБНЯК)

Методист відділу якості освіти,
ліцензування та акредитації  (Надія БАРАНІК)

Зареєстровано в електронній базі: дата: 08.07. 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	ВК Сучасні рішення в будівництві		
2.	Факультет/кафедра	Факультет будівництва та транспорту/ кафедра будівельних конструкцій		
3.	Статус ОК	Обов'язковий компонент		
4.	Програма/Спеціальність (програми), складовою яких є ОК для (заповнюється для обов'язкових ОК)	Освітньо-професійна програма «Будівництво та цивільна інженерія» другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія» кваліфікація: магістр з будівництва та цивільної інженерії.		
5.	ОК може бути запропонований для (заповнюється для вибіркових ОК)			
6.	Семестр та тривалість вивчення	БУД ст – 3 курс, 5 семестр, 15 тижнів 3 БУД / 3 БУД ст - 3 курс, 5 семестр/ 5 курс, 9 семестр		
7.	Кількість кредитів ЄКТС	5 кредитів ЄКТС (150 год.)		
8.	Загальний обсяг годин та їх розподіл	Контактна робота(заняття) ПЦБ/ БУД ВН		Самостійна робота
		Лекційні	Практичні	
		30/8		30/8
9.	Мова навчання	українська		
10.	Викладач/Координатор освітнього компонента	к.т.н., доцент Циганенко Людмила Анатоліївна		
10.1	Контактна інформація	кабінет 329е; tsyganenkola@ukr.net		
11.	Загальний опис освітнього компонента	Вибірковий освітній компонент є складовою підготовки бакалавра . Під час вивчення ВК студент отримає знання основ з розрахунку та конструювання просторових ефективних конструкцій з різних матеріалів, що використовуються у будівництві; класифікацію, основи розрахунку та склад проектної документації площинних конструкцій будівель та споруд. ВК базується на сучасних тенденціях та закономірностей розвитку будівельної галузі.		
12.	Мета освітнього компонента	Навчити студента вміти вибирати з безлічі можливих систем системи, що оптимально задовольняють функційним та архітектурним вимогам щодо будівель та споруд, залишаючись досить економічними з урахування сталого розвитку будівництва, мати інформацію про роботу широкого кола конструкцій та методи їхнього наближеного розрахунку.		
13.	Передумови вивчення ОК, зв'язок з іншими освітніми	Вибірковий компонент посилює знання та навички з ОК як Залізобетонні конструкції, Металеві конструкції, Конструкції з дерева та пластмас, є актуальним для кваліфікаційної роботи рівня бакалавр		

	компонентами ОП	
14.	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. Порушенням академічної доброчесності при вивченні ОК «Будівельні конструкції» вважаються : академічний плагіат, академічне шахрайство (списування, обман, видавання чимось виконаної роботи за власну), використання електронних пристроїв під час підсумкового контролю знань За порушення академічної доброчесності здобувачі освіти можуть бути притягнені до такої академічної відповідальності: Академічний плагіат – оцінка 0 , повторне виконання завдання. Академічне шахрайство – анулювання отриманих балів; повторне проходження оцінювання повторне виконання несамотійно виконаної роботи; Використання електронних пристроїв під час підсумкового контролю знань – відсторонення від виконання роботи, оцінка 0, повторне проходження підсумкового контролю
15.	Ключові слова	Ефективні рішення, просторові покриття, розумний бетон, екологічні матеріали

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 ...»	Як оцінюється РНД
ДРН 1. Знати класифікацію та конструктивні рішення ефективних просторових покриттів; знати основні принципи моделювання розрахункових схем просторових конструкцій в ПК ЛИРА	Тестування на перевірку засвоєння теоретичного матеріалу, розрахунково-практичне завдання , залік
ДРН 2. Знати класифікацію та конструктивні рішення оболонок одинарної та двоякої кривини поверхні для просторових покриттів, розробляти ефективні рішення з урахуванням оптимізації перерізів в руслі сталого розвитку будівництва.	Тестування на перевірку засвоєння теоретичного матеріалу, розрахунково-практичне завдання , залік
ДРН 3. Знати класифікацію та конструктивні рішення висячих, вантових та пневматичних систем покриття, розробляти ефективні рішення з урахуванням оптимізації перерізів в руслі сталого розвитку будівництва.	Тестування на перевірку засвоєння теоретичного матеріалу, розрахунково-практичне завдання , залік
ДРН 4. Знати сучасні рішення несучих і огорожувальних конструкцій площинних конструкцій; вміти реалізувати ефективні рішення з метою їх раціонального використання з урахуванням оптимізації перерізів в руслі сталого розвитку будівництва.	Тестування на перевірку засвоєння теоретичного матеріалу, розрахунково-практичне завдання , залік
ДРН 5. Підбирати та вміти використовувати сучасні будівельні матеріали як елемент сталого розвитку для ефективних рішень елементів будівель та споруд на основі їх конструктивних, економічних, технологічних якостей.	Тестування на перевірку засвоєння теоретичного матеріалу, розрахунково-практичне завдання , залік

3. ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА (ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ)

Тема. Перелік питань, що будуть розглянуті в межах теми	Розподіл в межах загального бюджету часу			Рекомендована література ¹
	Аудиторна робота БУД/ЗБУД		Самостійна робота БУД/ЗБУД	
	Лк	П.з		
Тема 1. Просторові конструкції покриття 1. Виникнення та розвиток просторових конструкцій 2. Види просторових покриттів та їх формоутворення 3. Загальні відомості напруженого стану (поняття моментна та безмоментна теорія розрахунку оболонок). 4. Основні принципи моделювання розрахункових схем просторових конструкцій в ПК ЛИРА	2/-	2/-	7/10	[1, 2, 8-11,12,15,18]
Тема 2 Циліндричні оболонки покриття. 1. Класифікація циліндричних оболонок покриття 2. Бортові елементи та діафрагми циліндричних оболонок 3. Проектування та розрахунок довгих та коротких циліндричних оболонок	2/0,5	2/0,5	7/10	[3, 8-11,9,11,18,19-23, 30-38,40-42]
Тема 3. Покриття будівель та споруд двоякої кривини 1. Покриття у формі еліптичного параболоїду, напружено-деформований стан. 2. Розрахунок та конструювання покриттів за формою еліптичного параболоїду. 3. Покриття у формі гіперболічного параболоїду,напружено-деформований стан. 4. Розрахунок та конструювання покриттів за формою гіперболічного параболоїду.	2/0,5	2/0,5	7/10	[1,2,4, 8-11,13,30-38,40-42]
Тема 4. Купольні покриття будівель та споруд 1. Формоутворення купольних покриттів, напружено-деформований стан. 2. Конструювання та проектування купольних покриттів з різними конструктивними схемами..	2/0,5	2/0,5	7/10	[1,2, 8-11,10,14,18,19-23, 30-38,40-42]
Тема 5. Вантові та висячі покриття будівель та споруд 1. Класифікація вантових систем, конструктивні схеми 2. Загальні принципи розрахунку вантових систем.	2/0,5	2/0,5	7/10	[6,7, 8-11,15,17,18-23, 30-36,38,40,41]
Тема 6. Пневматичні та тентові покриття будівель та споруд 1. Поняття «пневматичні тонкостінні покриття». Види пневматичних тонкостінних покриттів (повітряноопірні та повітренесомі). Матеріали для м'яких оболонок та вимоги до них. Переваги м'яких оболонок. Конструювання оболонок 2. Тентові покриття	2/0,5	2/0,5	7/10	[5, 8-11,14,18-23]
Тема 7. Структурні конструкції будівель та споруд 1. Типи структурних покриттів	2/0,5	2/0,5	6/10	[1-3,8-11,12,19-

¹ Конкретне джерело із основної чи додатково рекомендованої літератури ,

2. Варіанти спирання структурних покриттів 3. Основи розрахунку				23,30,32,35, 38, 40,41]
Тема 8. Ефективні монолітні залізобетонні конструкції 1.Сучасні монолітні та збірно-монолітні каркасні залізобетонні будівлі 2. Збірно-монолітне перекриття на прикладі системи «Teriva»	4/0,5	4/0,5	6/10	[7,30-38,40-42]
Тема 9. Будівлі з ЛСТК 1. Сучасні рішення каркаси будівель з ЛСТК 2. Сортамент ЛСТК, принципи застосування 3. Основи Розрахунок сталевих конструкцій будівель у відповідності з Єврокодом 3 та національними додатками України	2/0,5	2/0,5	6/9	[30,38-42]
Тема 10. Ефективні конструкції з деревини 1. Сучасні конструктивні рішення будівель та споруд 2. Каркасні дерев'яні будівлі	2/0,5	2/0,5	6/9	[97-98]
Тема 11. Керамічні вироби 1. Сучасні керамічні матеріали для ефективних конструктивних рішень стін 2. Конструктивні рішення будівель і споруд на основі керамічних матеріалів	2/0,5	2/0,5	6/9	[24,25 ,43-51]
Тема 12. Екологічно стійкі будівельні матеріали 1. Загальні поняття про екологічно стійкі будівельні матеріали 2. Матеріали на основі деревини 3. Полімерні будівельні матеріали 4. Матеріали на основі відходів металів 5. Інші види екологічно стійких будівельних матеріалів	2/0,5	2/0,5	6/9	[42-52]
Тема 13. Бетони в сталому будівництві 1. Розвиток технології бетону у 21 сторіччі. 2. Види бетонів нової генерації. 3. Основні властивості та шляхи використання сучасних бетонів 4. Приклади конструктивних рішень на основі бетонів нової генерації	2/0,5	2/0,5	6/9	[16-18,26-28,53-85]
Тема 14. Композитна арматура в залізобетонних конструкціях 1.Фізико-механічні властивості та принципи використання. Галузь застосування композитної арматури 2. Способи та види армування бетонних конструкцій. 3. Вади та недоліки	2/-	2/-	6/9	[80-90]
Всього за курс:	30/8	30/8	90/134	

4. МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

ДРН	Методи викладання (робота, що буде проведена викладачем <u>під час аудиторних занять</u> , консультацій)	Кількість годин Дена/заочна	Методи навчання (які види навчальної діяльності має виконати <u>студент самостійно</u>)	Кількість годин Дена/заочна
ДРН 1. Знати класифікацію та конструктивні рішення ефективних просторових покриттів; знати основні принципи моделювання розрахункових схем просторових конструкцій в ПК ЛІРА	<i>Дедуктивні методи</i> – пов'язані із формулюванням загальних положень, формул, законів та їх застосуванням до конкретних задач, демонстрація матеріалу за допомогою мультимедійних технологій. <i>Практичні методи</i> – розрахунки за індивідуальним варіантом Використання платформи MOODLE, ZOOM	4/2	Робота з підручниками, методичними вказівками, довідниками, посібниками, матеріалами мережі Інтернет. Самооцінка знань.	7/14
ДРН 2. Знати класифікацію та конструктивні рішення оболонок одинарної та двоякої кривини поверхні для просторових покриттів, розробляти ефективні рішення з урахуванням оптимізації перерізів в руслі сталого розвитку будівництва.	<i>Пояснювально-репродуктивні методи</i> : Лекції-візуалізації, інтерактивні лекції, демонстрація матеріалу за допомогою мультимедійних технологій, <i>Практичні методи</i> – розрахунки за індивідуальним варіантом. Використання платформи MOODLE, ZOOM, GOOGLE MEET	20/6	Використання опорних курсів лекцій, методичних вказівок, робота з підручниками та посібникам. Виконання індивідуальних розрахункових робіт, з використанням ПК, що реалізують метод кінцевих елементів. Перегляд матеріалами мережі Інтернет. відеороликів в мережі Інтернет. Самооцінка знань.	19/21
ДРН 3. Знати класифікацію та конструктивні рішення	<i>Пояснювально-репродуктивні методи</i> : Лекції-візуалізації, інтерактивні лекції,	14/4	Виконання індивідуальних розрахункових	15/21

висячих, вантових та пневматичних систем покриття, розробляти ефективні рішення з урахуванням оптимізації перерізів в руслі сталого розвитку будівництва.	демонстрація матеріалу за допомогою мультимедійних технологій. <i>Практичні методи-</i> розрахунки за індивідуальним варіантом. Використання платформи MOODLE, ZOOM, GOOGLE MEET		робіт, з використанням ПК, що реалізують метод кінцевих елементів. Перегляд відеороликів в мережі Інтернет. Самооцінка знань.	
ДРН 4. Знати сучасні рішення несучих і огорожувальних конструкцій площинних конструкцій; вміти реалізувати ефективні рішення з метою їх раціонального використання з урахуванням оптимізації перерізів в руслі сталого розвитку будівництва.	<i>Пояснювально-репродуктивні методи:</i> Лекції-візуалізації, інтерактивні лекції, демонстрація матеріалу за допомогою мультимедійних технологій. <i>Практичні методи-</i> розрахунки за індивідуальним варіантом. Використання платформи MOODLE, ZOOM, GOOGLE MEET	24/10	Виконання завдань практичних робіт, виконання яких розпочато на контактному занятті.	12/32
ДРН 5. Підбирати та вміти використовувати сучасні будівельні матеріали як елемент сталого розвитку для ефективних рішень елементів будівель та споруд на основі їх конструктивних, економічних, технологічних якостей.	<i>Пояснювально-репродуктивні методи:</i> Лекції-візуалізації, інтерактивні лекції, демонстрація матеріалу за допомогою мультимедійних технологій. <i>Практичні методи-</i> розрахунки за індивідуальним варіантом. Використання платформи MOODLE, ZOOM, GOOGLE MEET	6/-	Заучування, виконання вправ, виконання індивідуальної роботи	9/28

5. ОЦІНЮВАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ

5.1. Діагностичне оцінювання (зазначається за потреби)

Діагностичне оцінювання виконується під час 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
Осінній семестр			
1.	Опитування по лекційному матеріалу – тест множинного вибору (модуль 1)	15 балів/15%	7 тиждень
2.	Опитування по лекційному матеріалу – тест множинного вибору (модуль 2)	15 балів/15%	14 тиждень
3.	Виконання розрахунково-графічних завдань	40 балів / 40%	до 13 тижня
4.	Екзамен	30 балів/30%	Екзаменаційний тиждень

5.2.2. Критерії оцінювання

Компонент	Незадовільно	Задовільно	Добре	Відмінно
Осінній семестр				
Атестація	<9 балів Кількість правильних відповідей менше 9	10-11 балів Кількість правильних відповідей від 93 до 11	12-13 балів Кількість правильних відповідей від 11 до 14	14-15 балів Кількість правильних відповідей від 14 до 15
Виконання розрахунково-графічної роботи	<24 балів Вимоги щодо завдання не виконано, є в наявності розрахунки без пояснень, без певного заповнення, без висновків	25-30 балів Більшість вимог виконано, але є помилки та відсутні пояснення до розрахунків, частково є висновки	31-36 балів Виконано усі вимоги завдання, але відсутні пояснення до розрахунків, є висновки але не конкретизовані	37-40 балів Виконано усі вимоги завдання, наведені розрахунки з необхідними поясненнями, є висновки
Екзамен	<18 балів Стислі відповіді на теоретичні запитання зі значними помилками, не розв'язане практичне завдання.	19-22 балів Стислі відповіді на теоретичні запитання з незначними помилками, розв'язане практичне завдання зі значними помилками.	23-27 балів Повні відповіді на теоретичні питання з незначними помилками і неточностями, розв'язане практичне завдання з незначними помилками.	28-30 балів Повна і розгорнута відповідь на 2 теоретичні питання (допускається 1-2 неточності), правильно розв'язане практичне завдання

5.3. Формативне оцінювання:

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

№	Елементи формативного оцінювання	Дата
1.	<i>Виконання практичних робіт згідно індивідуального завдання під час проведення практичних занять зі зворотним зв'язком від викладача.</i>	<i>протягом 2..15 тижнів</i>
2.	<i>Усний зворотній зв'язок від викладача та студентів під час підготовки реферату та презентації згідно індивідуального завдання</i>	<i>протягом 9..15 тижнів</i>
3.	<i>Усний зворотній зв'язок від викладача та студентів після захисту реферату та презентації згідно індивідуального завдання</i>	<i>протягом 15 тижня після захисту</i>

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

6. НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ (ЛІТЕРАТУРА)

6.1. Основні джерела

6.1.1. Підручники посібник

1. Bechthold M. Innovative surface structures: Technologies and applications / Martin Bechthold. – New York : Taylor and Francis, 2008. – 240 p
2. Charleson A. Structure as architecture: a source book for architects and structural engineers. Second edition / Andrew Charleson. – London: Routledge, 2014. – 260 p.
3. Сіянов О. І. Металеві циліндричні стержневі покриття: конструювання та розрахунок : монографія / О. І. Сіянов. – Вінниця : ВНТУ, 2012. – 140 с.
4. Випробування складених статичних оболонок типу гіперболічного параболоїду на дію статичного навантаження. Сучасні будівельні конструкції та матеріали. Вип.№22, 2018 .
5. Стоянов В.В., Жгаллі Ш. Архітектурні конструкції: Навч. посібник (для студентів спеціальності «Міс тобудування» напряму 1201 – «Архітектура»). Автор: Дрьомова Л.В. – Харків: ХНАМГ, 2007 – (164)171 с.
6. Стороженко Л.І. Просторові сталезалізобетонні структурно-вантові покриття: Монографія / Л.І. Стороженко, С.А. Гапченко. – Полтава: ТОВ «АСМІ», 2015. – 218 с.
7. Будівельні конструкції: навчальний посібник / Ю. Л. Винников [та ін.]. - Полтава : Полтавський НТУ, 2011. - 380 с.
8. Ефективні конструктивні рішення будівель та споруд. Частина 1. Просторові конструкції: навчальний посібник для студентів спеціальності 192 „Будівництво та цивільна інженерія ” денної і заочної форми навчання освітнього ступеня «Магістр» / Суми, 2024. – 193 с., бібл.42

6.1.2. Методичне забезпечення

9. Циганенко Л.А., Срібняк Н.М. , Самохіна Т.І. «Ефективні конструкції будівель та споруд». Методичні вказівки до виконання практичних робіт для студентів освітнього ступеня «Магістр» спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» денної і заочної форми навчання. Частина 1. Частина 2. Статичні розрахунки оболонок на програмному комплексі «Лира».. Суми, 2021 рік, 63 ст.
10. Ефективні конструктивні рішення будівель та споруд. Конспект лекцій (Частина 1)./Укладачі: Срібняк Н.М., Циганенко Л.А., Галушка С.А./ Протокол №1 від 29.08.23
11. Ефективні конструктивні рішення будівель та споруд. Конспект лекцій (Частина 2)./Укладачі: Срібняк Н.М., Циганенко Л.А., Галушка С.А./ Протокол №1 від 29.08.23

6.1.3. Публікації за освітнім компонентом

12. Циганенко Л.А. Питання оптимізації ґраток структурних покриттів. / Л.А. Циганенко, Г.М. Циганенко // Проблеми розвитку міського середовища.:Наук.-техн.зб.-Київ.:НАУ , 2018-Вип.1 (20).-250с (С.220-228).

13. Циганенко Л.А., Антановська М.П. Пневматичні світлопрозорі оболонки системи TEXLON. Вісник СНАУ, серія Будівництво, 2015 р., стр 62-68
14. Бондаренко А.А., Мирончук Р.В., Срібняк Н.М., Циганенко Л.А. Аналіз напруженодеформованого стану поверхні додатньої гаусової кривини під навантаженням /Матеріали НПК викладачів, аспірантів та студентів Сумського НАУ (13-17 квітня 2020 р.) С.178
15. Матузка С., Циганенко Л.А. Дослідження роботи вантового просторового покриття . Матеріали Всеукраїнської студентської наукової конференції – (16-20 листопада 2020 р.) – Суми, 2020. – С.165
16. Victor Sopov; Elena Sharlay; Ekaterina Latores; Mariya Gavrilovskaya. Bio-receptive concrete for vertical greening of facades. AIP Conf. Proc. 2490, 050003 (2023). <https://doi.org/10.1063/5.0122708>
17. 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. Фахове видання. <https://bud.nuwm.edu.ua/index.php/budres/issue/view/18/1>
18. Sopov V. P., Shyshko N. S., Kondrashchenko V. I., Zhang Yihe Ecological efficiency photocatalytic concrete. 4th International Scientific Conference «Innovative Technology in Architecture and Design» (ITAD 2020). IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering. Kharkiv-Bristol. 2020. 907. 012052. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/907/1/012052>
19. Срібняк Н.М., Циганенко Л.А., Галушка С.А., Циганенко Г.М. ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТИ СТРУКТУРНОЇ ПЛИТИ ПОКРИТТЯ. Збірник наукових праць. «СУЧАСНЕ БУДІВНИЦТВО ТА АРХІТЕКТУРА». Збірник 08. ОДАБА, 2024
20. Tsyhanenko L., Sribniak N., Tsyhanenko H., Lutskovskyi V., Ordon-Beska B.. Determining the optimal size of the basic element in a space grid structure. Construction of Optimized Energy Potential. 2023; 12(1): 201-208. <https://doi.org/10.17512/bozpe.2023.12.22>
21. Nataliia Sribniak, Valerii Lutskovskyi, Liudmyla Tsyhanenko, Serhii Halushka, Hennadii Tsyhanenko, Stanislav Rohovyi. Regulation of the stress-strain state of the structural plate of the covering. Conference proceedings of the 23- rd International Scientific Conference ENGINEERING FOR RURAL DEVELOPMENT, Jelgava, Latvia, May 22-24, 2024 (<https://www.tf.lbtu.lv/conference/proceedings2024/Papers/TF085.pdf>)
22. Nataliia Sribniak, Liudmyla Tsyhanenko, Serhii Halushka, Hennadii Tsyhanenko, Valerii Lutskovskyi, Oleksandr Dranik. Study of the behavior of grid cover structure. Conference proceedings of the 24- rd International Scientific Conference ENGINEERING FOR RURAL DEVELOPMENT, Jelgava, Latvia, May 21-23, 2025.
23. Циганенко Л.А., Срібняк Н.М., Циганенко Г.М., Галушка С.А., Волков Д.Г. ВПЛИВ УМОВ СПИРАННЯ СТРУКТУРНОЇ КОНСТРУКЦІЇ НА ХАРАКТЕР ЇЇ РОБОТИ. Збірник наукових праць «ВІСНИК ОДЕСЬКОЇ ДЕРЖАВНОЇ АКАДЕМІЇ БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ» ОДАБА, 2025.

24. Khomenko, O., Sribniak, N., Dushyn, V., Shushkevych, V. Analysis of the interaction between properties and microstructure of construction ceramics. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2018, 4(6-94), pp. 16–25
25. Development of a complex burnable additive for manufacture of porous building ceramics with high strength. Khomenko, O.S., Sribniak, N.M., Hretsai, S.O., ...Ivchenko, V.D., Dushyn, V.V. *Voprosy Khimii I Khimicheskoi Tekhnologii*, 2019, 2019(3), pp. 166–175
26. Viktor Sopov, Lyudmyla Tsyhanenko, Olena Protsenko "Modification of the Porous Structure of Cement Stone". Annual International Congress on. Civil Engineering. March 25-26, 2025. Oxford, United Kingdom/<https://civilrtc.com/wp-content/uploads/2025/04/Proceeding-of-Annual-International-Congress-on-Civil-Engineering-3.pdf>. p.41
27. Сопов В.П., Шарлай О.В., Латорець К.В., Гавриловська М.О. Біобетон для вертикального озеленення фасадів. Матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції «Інноваційні технології в архітектурі і дизайні». Харків: ХНУБА, 2021. С. 402-403.
28. Сопов В.П., Шишко Н.С., Даньшева С.О., Кондращенко В.І., Чжан Іхе. Вплив параметрів сонячного випромінювання на хід фотокаталітичних реакцій в бетоні. Матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції «Інноваційні технології в архітектурі і дизайні». Харків: ХНУБА, 2021. С. 422-424.
29. Федоренко Ю.В., Сопов В.П. Удосконалення технології самоочисних бетонних водойм. Науковий вісник будівництва. Харків: ХНУБА, ХОТВ АБУ. 2021. Т. 105. №3. С. 168-174. <https://doi.org/10.29295/2311-7257-2021-105-3-168-174>.

6.1.4. Інші джерела

30. М.С. Барабаш. Комп'ютерні технології проектування металевих конструкцій: навч. посіб./М.С. Барабаш, С.В. Козлов, Д.В. Медведенко. –К.: НАУ. 2012. –572 с 25.
31. Державні будівельні норми України. Конструкції будинків та споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення. ДБН В.2.6-98:2009./Мінрегіонбуд України. — Київ.: Державне підприємство «Укрархбудінформ», 2011.
32. ДБН В.1.2-2:2006 Навантаження та впливи
33. Державні стандарти України. Конструкції будинків та споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону. Правила проектування. ДСТУ Б.В.2.6- 156:2010./Мінрегіонбуд України. — Київ.: Державне підприємство «Укрархбудінформ», 2011
34. Державні стандарти України. Конструкції будинків і споруд. Настанова з проектування та виготовлення бетонних конструкцій з неметалевою композитною арматурою на основі базальто- і склоровінгу. Технічні умови. ДСТУ-Н Б.В.2.6- 185:2012./ Мінрегіонрозвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України — Київ.: ТОВ "НВП "БудКонструкція", 2012
35. ДБН В.2.6-198:2014 Сталеві конструкції. Норми проектування

36. ДСТУ В.2.6-156:2011 Бетонні та залізобетонні конструкції
37. ДБН В.2.1-10:2018 Основи і фундаменти будівель та споруд
38. ДСТУ-Н Б EN 1993-1-1:2010 Єврокод 3. Проектування сталевих конструкцій
39. ДСТУ-Н Б EN 1993-1-3 «Проектування сталевих конструкцій. Загальні правила. Додаткові правила для холодноформованих елементів і профільованих листів».
40. ДСТУ-Н Б EN 1993-1-1 «Проектування сталевих конструкцій. Загальні правила і правила для споруд
41. ACI 318 Building Code Requirements for Structural Concrete (ACI 318-11) and Commentary. 2011. 8.2. DIN EN 1992-1-1 Eurocode 2: Design of concrete structures - Part 1-1: General rules and rules for buildings. — Brussels: CEN, 2004.
42. ДБН В.1.2-11:2021 Основні вимоги до будівель і споруд. Енергозбереження та енергоефективність
43. Technological particularities of clinker brick production / Koleda V. V., Mikhailyuta E. S., Alekseev E. V., Tsybul'ko É. S. // Glass and Ceramics. 2009. Vol. 66, Issue 3-4. P. 132–135. doi: <https://doi.org/10.1007/s10717-009-9129-3>
44. Dondi M., Marsigli M., Venturi I. Microstructure and mechanical properties of clay bricks: comparison between fast firing and traditional firing // British Ceramic Transactions. 1999. Vol. 98, Issue 1. P. 12–18. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/37835983.pdf>
45. Stryzewska T., Kańka S. Microstructure of Ceramic Brick Contaminated by Magnesium Sulphate // Advances in Science and Technology. 2014. Vol. 92. P. 203–208. doi: <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/ast.92.203>
46. Monteiro S. N., Vieira C. M. F., de Carvalho E. A. Technological Behavior of Red Ceramics Incorporated with Brick Waste // Revista Matéria. 2005. Vol. 10, Issue 4. P.537–542. URL: <http://www.materia.coppe.ufrj.br/sarra/artigos/artigo10690/>
47. Effect of the change of firing temperature on microstructure and physical properties of clay bricks from Beruas (Malaysia) / Johari I., Said S., Hisham B., Bakar A., Ahmad Z. A. // Science of Sintering. 2010. Vol. 42, Issue 2. P. 245–254. doi: <https://doi.org/10.2298/sos1002245j>
48. Деревянко В. Н., Гришко А. Н., Вечер Ю. Н. Структура та властивості керамічної цегли, модифікованої техногенними мінеральними системами // Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури. 2016. № 7 (220). С. 21–28.
49. Ahmada S., Yaseen I. Phase evolution and microstructure-property relationship in red clay bricks // Journal of Ceramic Processing Research. 2016. Vol. 17, Issue 4. P. 373–379. 43. Lee W. E., Rainforth W. M. Ceramic microstructures: Property control by processing. London: Chapman Hall, 1994. 473 p.
50. Cultrone G., Sebastián E., de la Torre M. J. Mineralogical and physical behaviour of solid bricks with additives // Construction and Building Materials. 2005. Vol. 19, Issue 1. P. 39–48. doi: <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2004.04.035>
51. Recycling of sawdust, spent earth from oil filtration, compost and marble residues for brick manufacturing / D. Eliche Quesada, F.A. Corpas-Iglesias, L. Perez-Villarejo, F.J. Iglesias Godino // Construct. Build. Mater. – 2012. – Vol.34. – P.275- 284.

52. Martinez C., Cotes T., Corpas F.A. Recovering wastes from the paper industry: development of ceramic materials. *Fuel Processing Technology*, 2012, vol. 103, pp. 117-124 48. Valorization of biodiesel production residues in making porous clay brick / ElicheQuesada D., Martinez-Martinez S., Perez-Villarejo L., Iglesias-Godino F.J., MartinezGarcia C., Corpas-Iglesias F.A. // *Fuel Process. Technol.* – 2012. – Vol.103. – P.166- 173.
53. Green Building Materials Guide. Режим доступа: <http://surl.li/jkxyd>
54. What are the advantages of cross laminated lumber compared to glued laminated lumber and solid wood? Режим доступа: <http://surl.li/jkxxy>
55. Engineered Timber CLT and GLULAM - Some Firefighting Concerns. Режим доступа: <http://surl.li/jiawj>
56. Kumar Debnath, Picasso. (2020). Ecological Construction of Low Cost Building in Public and Government Sectors. 10.1151/3467-9345.00244. Режим доступа: <http://surl.li/jhynn>
57. New Plant-Based Substitute for Polyurethane Foam. Режим доступа: <http://surl.li/jhyuq>
58. Green concrete for sustainable building. Режим доступа: <http://surl.li/jhzsp> 18
59. Fly Ash Facts for Highway Engineers Режим доступа: <http://surl.li/jiaxi>
60. Rice Husk Ash in Concrete: Uses, Pros & Cons & Its Effect on Properties of Concrete! Режим доступа: Rice Husk Ash in Concrete: Uses, Pros & Cons & Its Effect on Properties of Concrete! (gharpedia.com)
61. Agarwal, Neeraj & garg, nikhil. (2018). A Research on Green Concrete.
62. Bioconcrete: New Perspective of Self-Healing Concrete. Режим доступа: <http://surl.li/jibjq>
63. Fly ash Brick [as Green Material]. Режим доступа: <http://surl.li/jiboj>
64. Green Building Materials Guide. Режим доступа: <https://www.structuralguide.com/sustainable-construction-materials/>
65. What are the advantages of cross laminated lumber compared to glued laminated lumber and solid wood? Режим доступа: <https://www.researchgate.net/post/What-arethe-advantages-of-cross-laminated-timber-compared-to-glulam-and-solid-wood>
66. Engineered Timber CLT and GLULAM - Some Firefighting Concerns. Режим доступа: <http://surl.li/jiawj>
67. Kumar Debnath, Picasso. (2020). Ecological Construction of Low Cost Building in Public and Government Sectors. 10.1151/3467-9345.00244. Режим доступа: <http://surl.li/jhynn>
68. New Plant-Based Substitute for Polyurethane Foam. Режим доступа: <http://surl.li/jhyuq>
69. Fly Ash Facts for Highway Engineers Режим доступа: <http://surl.li/jiaxi>
70. Agarwal, Neeraj & garg, nikhil. (2018). A Research on Green Concrete.
71. Bioconcrete: New Perspective of Self-Healing Concrete Режим доступа: <http://surl.li/jibjq>
72. Fly ash Brick [as Green Material]. Режим доступа: <http://surl.li/jiboj>

73. Metamaterial concrete lays foundation for smart, self-powered infrastructure. Режим доступу: <http://surl.li/jibrm>
74. Barri, K., Zhang, Q., Kline, J., Lu, W., Luo, J., Sun, Z., Taylor, B. E., Sachs, S. G., Khazanovich, L., Wang, Z. L., Alavi, A. H., Multifunctional Nanogenerator-Integrated Metamaterial Concrete Systems for Smart Civil Infrastructure. Adv. Mater. 2023, 35, 2211027. <https://doi.org/10.1002/adma.202211027>
75. Smart Concrete: The Future of Construction. Режим доступу: <http://surl.li/jibsy>
76. Fibre Reinforced Concrete History. Режим доступу: <http://surl.li/jibud>
77. Shredded masks and broken glass: Green ingredients for better concrete. Режим доступу: <http://surl.li/jjctz>
78. Bioconcrete: New Perspective of Self-Healing Concrete Режим доступу: <http://surl.li/jibjq>
79. What is Self-sensing concrete Режим доступу: <http://surl.li/jitui>
80. Fiber Reinforced Concrete – Types, Properties and Advantages of Fiber Reinforced. Режим доступу: <http://surl.li/jitxp>
81. Smart Construction Materials – Applications in Civil Engihttps. Режим доступу: <http://surl.li/jitza>
- 82.78. Qianyun Zhang, Kaveh Barri, Zhe Wan, Jianzhe Luo, Wenyun Lu, Amir H. Alavi, Triboelectric Nanogenerators for Civil Infrastructure Systems, Handbook of Triboelectric Nanogenerators, 10.1007/978-3-031-05722-9_35-1, (1-23), (2023). 19
83. Metamaterial concrete lays foundation for smart, self-powered infrastructure. Режим доступу: <http://surl.li/jibrm>
84. Barri, K., Zhang, Q., Kline, J., Lu, W., Luo, J., Sun, Z., Taylor, B. E., Sachs, S. G., Khazanovich, L., Wang, Z. L., Alavi, A. H., Multifunctional Nanogenerator-Integrated Metamaterial Concrete Systems for Smart Civil Infrastructure. Adv. Mater. 2023, 35, 2211027. <https://doi.org/10.1002/adma.202211027>
85. SMART CONCRETE: Technologically advanced concrete that automatically responds to its environment. Режим доступу: Smart Concrete Concrete Waterproofing (kryton.com)
86. ДСТУ 9065:2021 Арматура композитна для армування бетонних конструкцій. Загальні технічні умови
87. В. Р. Сердюк, О. М. Антонюк, Т. С. Антонюк. Композитна арматура в будівельній галузі: Тенденції розширення використання/ науково-технічний журнал “Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві”. DOI 10.31649/2311- 1429-2022-2-25-35. Режим доступу: <http://surl.li/jmdqt>
88. Олех В. В. Неметалева композитна склопластиковая арматура як будівельний матеріал майбутнього. «Сучасні технології та методи розрахунку в будівництві», випуск 5, 2016. – С. 67-73.
89. Попруга Д. В. Використання склопластикової композитної арматури в згинальних елементах виготовлених з бетонів на відходах гірничо-збагачувальних комбінатів. Вісник Криворізького національного університету. – Кривий Ріг: КНУ, 2017. – Випуск 44. – С. 147-150.

90. Novelties of the construction materials market: composite fittings/ Construction, repair, home and cottage RMNT.RU [Electronic resource]// URL: <https://www.rmnt.ru/story/wall/683926.htm> (date of last access 20.11 .2019).
91. Automatic Rebar Tier Tying Machine Steel Bar Rod Tying Binding Tool. Режим доступу: <http://surl.li/jrohzh>.
92. Сердюк В.Р., Рудченко Д.Г. Зростання обсягів виробництва та сфери використання газобетонних блоків. Вісник ВПІ. 2021. № 5. –С.7–18.
93. ДСТУ-Н Б В.2.7-308:2015 Настанова з виготовлення виробів з ніздрюватого бетону. Мінрегіон України 2016. Київ. 52с
94. Рудченко Д.Г., Сердюк В.Р. Про можливість використання композитної арматури в технології виробництва та використання автоклавного газобетону. Журнал «Будівельні матеріали та вироби» 2020. №1-2. –С.8-14
95. IMPERATYV - завод будівельної композитної арматури та сітки <http://surl.li/jmgvvn>
96. ДСТУ Н Б В.2.6-185. Настанова з проектування та виготовлення бетонних конструкцій з неметалевою композитною арматурою на основі базальто- і склоровінгу. – К. : Мінрегіонбуд України, 2012. –28 с.
97. L. Yu. Diachenko O. S. Diachenko. Construction of energy-efficient low-rise buildings by frame-panel sip technology. Bulletin of Prydniprov's'ka State Academy of Civil Engineering and Architecture. October 2019. DOI: 10.30838/J.BPSACEA.2312.300819.24.507
98. Будівництво будинків за канадською технологією (SIP панелі) — нюанси, переваги. Режим доступу: <http://surl.li/gqdbxh>

6.2. Додаткові джерела

99. <http://dbn.at.ua> -ДБН (Державні будівельні норми України)
100. www.minregion.gov.ua Строительный портал
101. <http://document.ua> Будівельний портал
102. <https://www.liraland.ua>

103.

Рецензія на робочу програму (силабус)
Розроблену викладачем кафедри Будівельних конструкцій

ОК 4 УКРБС
Циганенко Л.А.

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 _____

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) _____

(назва)

(ПІБ)

(підпис)

