

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

РОБОЧА ПРОГРАМА (СИЛАБУС)
ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

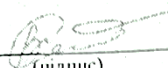
ОК 12. Інноваційні технології в будівництві та
цивільній інженерії

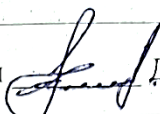
Реалізується в межах освітньої програми «Будівництво та цивільна інженерія»

за спеціальністю G19 «Будівництво та цивільна інженерія»

на третьому (освітньо-науковому) рівні вищої освіти

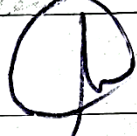
Суми – 2026

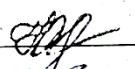
Розробник:  Віктор СОПОВ, д.т.н., проф.
(підпис) (ім'я, прізвище) (вчений ступінь, звання, посада)

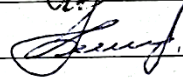
Розглянуто, схвалено та затверджено на засіданні кафедри архітектури та інженерних вишукувань	Протокол від 16 червня 2026 р. №15
	Завідувач кафедри <u></u> Дмитро БОРОДАЙ

Погоджено:

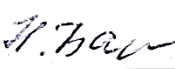
Гарант освітньої програми  Віктор СОПОВ

Декан факультету, де реалізується освітня програма  Олександр СОЛАРЬОВ

Рецензія на робочу програму (додається) надана  Наталія Срібняк

 Дмитро Бородай

Методист ві. ділу якості освіти, ліцензування та акредитації

 Надія Тарасенко

Зареєстровано в електронній базі, дата

22.07.2026

Інформація про перегляд робочої програми (силабусу):

[illegible]

1. ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ

1.	Назва ОК	ОК 12. Інноваційні технології в будівництві та цивільній інженерії							
2.	Факультет/кафедра	Будівництва та транспорту / Архітектури та інженерних вишукувань							
3.	Статус ОК	Обов'язковий освітній компонент професійної підготовки							
4.	Програма/Спеціальність (програми), складовою яких є ОК для (заповнюється для обов'язкових ОК)	Освітній компонент може бути запропоновано для здобувачів третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти за спеціальністю G19 «Будівництво та цивільна інженерія» з кваліфікацією доктор філософії з будівництва та цивільної інженерії для основного набору							
5.	ОК може бути запропонований для (заповнюється для вибіркових ОК)								
6.	Рівень НРК	8 рівень							
7.	Семестр та тривалість вивчення	3 семестр Тривалість – 15 тижнів							
8.	Кількість кредитів ЄКТС	3 кредита							
9.	Загальний обсяг годин та їх розподіл	Контактна робота (заняття)						Самостійна робота	
		Лекційні		Практичні/семинарські		Лабораторні			
		Денна	Заочна	Денна	Заочна	Денна	Заочна	Денна	Заочна
		20		20				50	
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	Освітній компонент «Інноваційні технології в будівництві та цивільній інженерії» є складовою підготовки доктора філософії по спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія». Він має на меті надати глибоке розуміння та практичні навички у сфері новітніх технологій, що трансформують сучасне будівництво та цивільну інженерію. Особлива увага приділяється інтеграції цифрових, матеріальних та екологічних інновацій для вирішення складних інженерних та дослідницьких завдань.							
13.	Мета освітнього компонента	Метою курсу є підготовка здобувачів до застосування системного підходу в наукових дослідженнях та будівельній практиці через опанування сучасних інноваційних технологій. Навчання спрямоване на розвиток аналітичних, проєктувальних							

		та організаційних компетенцій для інтеграції цифрових, роботизованих та сталих технологій у реальні будівельні процеси.
14.	Передумови вивчення ОК, зв'язок з іншими компонентами ОНП	Освітній компонент базується на знаннях, отриманих під час вивчення дисциплін ОК 2 «Сучасні інформаційні технології у науковій діяльності», ОК 9 «Сучасні напрямки наукових досліджень в галузі будівництва та інженерних систем» та ОК 10 «BIM технології в проектуванні, розрахунках та оптимізації в будівництві». Освітній компонент є основою для опанування спеціальних знань вибіркових дисциплін.
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. Порушеннями 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.	Ключові слова	Інноваційні технології, цифровізація будівництва, BIM-технології (Building Information Modeling), цифрові двійники (Digital Twins), штучний інтелект у будівництві, автоматизація та роботизація будівельних процесів, 3D-друк у будівництві, адитивні технології, енергоефективні технології, сталий розвиток у будівництві, «зелене» будівництво, інтелектуальні матеріали, наноматеріали та нанотехнології

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

Результати навчання за ОК: Після вивчення освітнього компонента здобувач очікувано буде здатен	Програмні результати навчання, на досягнення яких спрямований ОК (зазначити номер згідно з нумерацією, наведеною в профілі ОНП)				Як оцінюється ДРН
	ПРН1	ПРН2	ПРН3	ПРН10	
ДРН 1. Системно аналізувати та впроваджувати інноваційні технології у подальших дослідницьких розробках.	+		+		Перевірка засвоєння теоретичного матеріалу під час співбесіди, практичні завдання
ДРН 2. Використовувати екологічні та сталі підходи до проектування та реалізації будівельних проектів, включно з управлінням будівельними відходами.	+		+	+	Перевірка засвоєння теоретичного матеріалу під час співбесіди, практичні завдання
ДРН 3. Використовувати сучасні методи та технології для створення інноваційних матеріалів.	+	+		+	Перевірка засвоєння теоретичного матеріалу під час співбесіди, практичні завдання
ДРН 4. Розробляти інноваційні концепції Smart City та Smart Building, інтегруючи їх у практику міського і промислового будівництва.	+	+	+	+	Перевірка засвоєння теоретичного матеріалу під час співбесіди, практичні завдання
ДРН 5. Генерувати власні наукові ідеї та створювати дослідницькі проекти, спрямовані на підвищення ефективності, безпеки та екологічності будівництва.			+	+	Перевірка засвоєння теоретичного матеріалу під час співбесіди, практичні 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.		
Тема 1. Цифрова трансформація в будівництві: - Вступ. Інновації як рушій розвитку будівництва. - Тенденції розвитку світового будівництва у XXI ст. - Smart City та цифровізація у цивільній інженерії. - BIM-технології: концепція та застосування. - GIS у містобудуванні та інженерії.	4	4		6	
Тема 2. Робототехніка та автоматизація: - Використання дронів для моніторингу будівельних майданчиків. - Роботизовані системи для зведення конструкцій та 3D-друк. - Штучний інтелект (AI) та машинне навчання в інженерних розрахунках. - Цифрові двійники у будівництві.	4	4		12	
Тема 3. Інноваційні матеріали та конструкції: - «Розумні» матеріали: самовідновлюваний бетон, матеріали з пам'яттю форми. - Високоєфективні композитні матеріали та нанотехнології. - Мембранні та трансформовані конструкції. - Відновлювані джерела енергії в інженерних спорудах.	4	4		12	
Тема 4. Стійкі та «зелені» технології: - Енергоефективність будівель та пасивні будинки. - Методи оцінки життєвого циклу (LCA) та циркулярна економіка. - Технології збору та повторного використання води, використання сонячної енергії. - Переробка будівельних відходів.	4	4		10	
Тема 5. Розвиток інфраструктури та моніторин: - «Розумні» дороги та мости. - Сенсорні системи для моніторингу стану будівель та ґрунтів. - Геотехнічні інновації: нові методи зміцнення ґрунтів та підземного будівництва. - Новітні методи моніторингу та діагностики конструкцій. - Перспективи інноваційних технологій у будівництві майбутнього.	4	4		10	
ВСЬОГО:	20	20		50	

4. МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

ДРН	Методи викладання (робота, що буде проведена викладачем під час аудиторних занять, консультацій)	Кількість годин	Методи навчання (які види навчальної діяльності має виконати студент самостійно)	Кількість годин
ДРН 1	Лекції, демонстрація матеріалу за допомогою мультимедійних технологій, практичні роботи. 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		20
ДРН 3		16		24
ДРН 4		14		20
ДРН 5		16		24

5. ОЦІНЮВАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ

5.1. Діагностичне оцінювання (зазначається за потреби)

Діагностичне оцінювання здобувача 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	15 / 15%	Після вивчення теми 2
3.	Індивідуальна робота №3	20 / 20%	Після вивчення теми 3
4.	Індивідуальна робота №4	15 / 15%	Після вивчення теми 4
5.	Індивідуальна робота №5	10 / 10%	Після вивчення теми 5
6.	Екзамен	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 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.
	<9	9-10	11-13	14-15
Індивідуальні роботи №№ 2,4	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 № 3	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
Екзамен	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. Дорошенко Ю. В. Інноваційні технології в будівництві. Київ: Ліра-К, 2021.
2. Зінченко О. В., Енергоефективність та сталий розвиток у будівництві. Київ: НАУ, 2021.
3. Основні наукові напрями та найважливіші проблеми фундаментальних досліджень у галузі природничих, технічних, суспільних і гуманітарних наук Національної академії наук України на 2024-2028 роки. Київ, 2024. 48 с.
4. Flager, F., Haymaker, J., Artificial Intelligence in Civil Engineering. Taylor & Francis, 2021.
5. Konrad, W. Innovative Bauverfahren und Materialien. Springer Vieweg, 2021.
6. Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung, Bauen der Zukunft – Innovationen für die Bauwirtschaft. Bonn, 2022.
7. Digitalization in Construction: Recent Trends and Advances. London: Routledge, 2023. 312 p.
8. Innovations and Technologies in Construction: Selected Papers of BUILDINTECH BIT 2025. Cham: Springer Nature, 2026. 540 p.
9. Innovative Technologies for Smart and Sustainable Infrastructure. Cham: Springer Nature, 2025. 428 p.
10. Civil and Environmental Engineering and Architecture: Proceedings of CEE 2023. Cham: Springer Nature, 2023. 620 p.
11. Innovations, Disruptions and Future Trends in the Global Construction Industry. London: Routledge, 2024. 284 p.
12. Advances in Information Technology in Civil and Building Engineering (ICCCBE 2024–2025). Cham: Springer Nature, 2025. 690 p.
13. Recent Trends in Construction Technology and Management. Cham: Springer Nature, 2022. 502 p.

Додаткові джерела

1. Сніжко С. І. Будівельні матеріали та вироби: сучасні тенденції. Харків: ХНУБА, 2019.
2. Дворкін Л.Й., Дворкін О.Л., Пушкарьова К.К., Кочевих М.О., Мохорт М.А. Використання техногенних продуктів у будівництві. Рівне: НУВГП, 2009. 340 с.
3. Addington, M. & Schodek, D. (2005) Smart Materials and New Technologies: For the Architecture and Design Professions. Harvard University
4. Pierre-Claude, Aitkens High Performance Concrete, E. & F.N. Spon, 1998.
5. Brain Culshaw, Smart Structures and Materials, Artech House, London.
6. Adam N. Neville, Properties of Concrete, 5th Edition, Longman Sc and Tech Publishers, 2011.
7. Закорко О.П. Використання сценарного аналізу в системі управління водними ресурсами. Водне господарство України. 2010. №4. С.21-23.
8. Зоріна О.В., Маврикін Є.О. Сучасні підходи до обробки та утилізації вторинних осадів господарсько-побутових стічних вод. Водні ресурси. Меліорація і водне господарство. 2021. № 2. С. 55-68.

9. Закон України «Про альтернативні джерела енергії» № 555-IV від 20.02.2003 року (із змінами, внесеними згідно із Законом № 601-VI (601-17) від 25.09.2008 р., Відомості Верховної Ради України, 2009, № 13).
10. Yin X., Liu H., Chen Y., Al-Hussein M. Building information modelling for off-site construction: review and future directions Autom. ConStruct., 101 (2019), pp. 72-91.
11. Illankoon, I. C. S., Tam, V. W. Y., Le, K. N., Sustainable Construction Technologies. Elsevier, 2019.
12. Ghaffar, S. H., Corker, J., Fan, M., Innovative Construction Materials. Springer, 2020.
13. Eastman, C., BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling. – Wiley, 2018.
14. Про пріоритетні напрями інноваційної діяльності в Україні : Закон України від 2003 № 13, ст. 93 (втратив чинність). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/433>.