

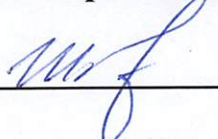
**ЗАКЛАД ВИЩОЇ ОСВІТИ
«УНІВЕРСИТЕТ КОРОЛЯ ДАНИЛА»**

Факультет суспільних і прикладних наук

Кафедра архітектури та будівництва

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з методичної роботи

 **Ярослав ШТАНЬКО**

“29” серпня 2025 р.

**СУЧАСНІ КОМП'ЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ
В БУДІВНИЦТВІ**

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Галузь знань:	G Інженерія, виробництво та будівництво
Спеціальність:	G19 Будівництво та цивільна інженерія
Освітньо-професійна програма:	Будівництво та цивільна інженерія
Освітній рівень:	Другий (магістерський)
Статус дисципліни:	базова (обов'язкова)
Мова викладання, навчання та оцінювання:	українська

РОЗРОБНИК:

к.т.н., доцент кафедри
архітектури та будівництва

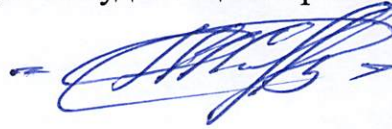


Любомир ЖОВТУЛЯ

ЗАТВЕРДЖЕНО:

на засіданні кафедри архітектури та будівництва протокол № 1 від 25.08.2025 р.

Завідувач кафедри



Руслан ЖИРАК

УЗГОДЖЕНО:

Гарант ОПП



Роман БАСАРАБ

СХВАЛЕНО:

на засіданні Науково-методичної ради, протокол № 1 від 29.08.2025 р.

e-mail	liubomyr.zhovtulia@ukd.edu.ua
Номер аудиторії чи кафедри	ауд. 402
Посилання на сайт	https://ukd.edu.ua/person/lyubomyr-zhovtulya ¹
Сторінка курсу в СДО	https://online.ukd.edu.ua/course/view.php?id=4893

ВСТУП

Анотація навчальної дисципліни

Мета вивчення дисципліни “Сучасні комп’ютерні технології в будівництві” полягає в набутті фахівцями компетенції щодо сучасних технологій, методів і комп’ютерних засобів проектування. Зокрема вивчення сучасних комп’ютерних технологій та їх застосуванням у будівництві, розширенні знань та навичок у сфері автоматизованого проектування, інформаційного моделювання будівель (BIM), 3D моделювання, симуляції, управління проектами та інструментами для спільної роботи.

Завдання дисципліни:

- огляд комп’ютерних технологій у будівництві, включаючи їх переваги та застосування, а також розгляд еволюції ролі технологій у будівельній галузі;
- вивчення технологій автоматизованого проектування, параметричного проектування, скриптового та алгоритмічного проектування та їх застосування в будівництві та архітектурі;
- ознайомлення із комп’ютерним проектуванням (CAD), включаючи розгляд типів програмного забезпечення САПР та їхніх можливостей для проектування, деталізації та візуалізації будівельних проектів;
- дослідження інформаційного моделювання будівель (BIM), його переваг та застосування в будівельних проектах, включаючи управління даними BIM та використання програмного забезпечення BIM;
- ознайомлення із 3D моделюванням та симуляцією в будівництві, а також вивчення віртуальної та доповненої реальності в цій галузі;
- вивчення методів управління проектами та інструментів для спільної роботи в будівельних проектах, включаючи аналіз даних та звітність, а також вивчення методологій та кращих практик управління проектами.

В результаті вивчення дисципліни студент повинен **знати**:

- фундаментальні поняття та принципи сучасних комп’ютерних технологій, що використовуються в будівельній галузі;
- як ефективно використовувати комп’ютерні технології для проектування, моделювання та аналізу будівельних проектів;
- принципи використання технології BIM та пов’язаних з нею програмних додатків для будівельних проектів;
- методи та інструменти управління проектами та спільної роботи для ефективного управління та комунікації із зацікавленими сторонами проекту;

В результаті вивчення дисципліни студент повинен **вміти**.²

² поняття вміти і знати повинні співвідноситися з програмними результатами навчання

- ефективно використовувати комп'ютерні технології, такі як CAD, BIM та програмне забезпечення для моделювання, для проектування та аналізу будівельних проектів;
- застосовувати комп'ютерні технології для моделювання, розрахунків, оптимізації параметрів проектування та технологічних процесів
- використовувати інструменти управління проектами та спільної роботи для ефективної комунікації та співпраці із зацікавленими сторонами проекту;
- інтегрувати сучасні інформаційних технології у процеси управління будівельними проектами
- проводити незалежні дослідження на відповідні теми та бути в курсі нових технологій і тенденцій у будівельній галузі.

Компетентності та результати навчання, яких набувають здобувачі освіти внаслідок вивчення навчальної дисципліни (шифри та зміст компетентностей та програмних результатів навчання вказано відповідно до ОПП/ОНП «Будівництво та цивільна інженерія» на 2025/2026 навчальний рік).

Шифр та назва компетентності	Шифр та назва програмних результатів навчання
ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. ЗК04. Здатність приймати обґрунтовані рішення. СК02. Здатність розробляти та реалізовувати проекти в галузі будівництва та цивільної інженерії СК05. Здатність будувати та досліджувати моделі ситуацій, об'єктів та процесів будівництва та цивільної інженерії. СК06. Здатність використовувати існуючі в будівництві комп'ютерні програми при вирішенні складних інженерних задач в галузі будівництва та цивільної інженерії. СК07. Здатність зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та аргументації до фахівців і нефахівців будівельної галузі. СК08. Здатність інтегрувати знання з інших галузей для розв'язання складних задач у широких або мультидисциплінарних контекстах.	ПРН01. Проектувати будівлі і споруди, в тому числі з використанням програмних систем комп'ютерного проектування, з метою забезпечення їх надійності та довговічності, прийняття раціональних проектних та технічних рішень, техніко-економічного обґрунтування, враховуючи особливості об'єкта будівництва, визначення оптимального режиму його функціонування та впровадження заходів з ресурсо- та енергозбереження. ПРН06. Застосовувати сучасні математичні методи для аналізу статистичних даних, розрахунку та оптимізації параметрів проектування та технологічних процесів зведення будівель та споруд. ПРН09. Підбирати сучасні матеріали, технології і методи виконання процесу будівельного виробництва, враховуючи архітектурно-планувальну, конструктивну частину проекту та базу будівельної організації. ПРН10. Збирати необхідну інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних та інші джерела, аналізувати і оцінювати її. ПРН12. Здатність розв'язувати проблеми будівництва та цивільної інженерії у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації з урахуванням аспектів соціальної та етичної відповідальності.

ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Курс	1		
Семестр	2		
Кількість кредитів ЄКТС	6		
Аудиторні навчальні заняття		денна форма	заочна форма
	лекції	30 (в годинах)	6 (в годинах)
	семінари, практичні	30 (в годинах)	6 (в годинах)
Самостійна робота		120 (в годинах)	120 (в годинах)
Форма підсумкового контролю	Залік (тестування)		

Структурно-логічна схема вивчення навчальної дисципліни³:

Пререквізити	Постреквізити
Ресурсо та енергоефективність в будівництві	Виробнича практика

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Перелік тем лекційного матеріалу

Тема 1. Вступ (5 год)

Перелік основних питань, які висвітлює тема.

Огляд курсу та його цілей. Вступ до комп'ютерних технологій у будівництві, включаючи їх переваги та застосування. Огляд еволюції ролі технологій у будівельній галузі.

Перелік основних питань на самостійне вивчення.

Нові тенденції та майбутніх розробок комп'ютерних технологій у будівництві

Тема 2. Технології автоматизованого проектування (5 год)

Перелік основних питань, які висвітлює тема

³ тільки для обов'язкових дисциплін

**Огляд технологій автоматизованого проектування та їх компонентів.
Вступ до параметричного проектування, скриптового та алгоритмічного проектування.**

Застосування технологій автоматизованого проектування в будівництві та архітектурі.

Перелік основних питань на самостійне вивчення.

Приклади технологій автоматизованого проектування.

Тема 3. Комп'ютерне проектування (CAD) (5 год)

Перелік основних питань, які висвітлює тема

Вступ до технологій автоматизованого проектування (CAD) та їх застосування в будівництві та архітектурі. Типи програмного забезпечення САПР, такі як 2D-креслення та 3D-моделювання. Порівняння різних програмних засобів САПР та їхніх можливостей.

Перелік основних питань на самостійне вивчення.

Використання програмного забезпечення CAD для проектування, деталізації та візуалізації будівельних проектів.

Тема 4. Інформаційне моделювання будівель (BIM) (5 год)

Перелік основних питань, які висвітлює тема

Вступ до BIM та його переваг у будівельних проектах. Програмне забезпечення BIM та його застосування. Управління даними BIM та спільна робота. Стандарти та кращі практики BIM. Бібліотеки для українських користувачів від спільноти проєктантів. Огляд сімейних бібліотек Revit та їх використання.

Перелік основних питань на самостійне вивчення.

Приклади сімейних бібліотек для українських користувачів від Revit In Ukraine та можливості їх використання в будівельних проектах.

Тема 5. 3D моделювання та симуляція (5 год)

Перелік основних питань, які висвітлює тема

Вступ до програмного забезпечення для 3D-моделювання та його застосування в будівельних проектах. Моделювання та візуалізація будівельних проектів.

Перелік основних питань на самостійне вивчення.

Віртуальна і доповнена реальність в будівництві. Інтеграція 3D-моделювання та симуляції з BIM.

Тема 6. Управління проектами та інструменти для спільної роботи (5 год)

Перелік основних питань, які висвітлює тема

Вступ до програмного забезпечення для управління проектами в будівництві. Інструменти співпраці та комунікації в будівельних проектах. Інструменти аналізу даних та звітності.

Перелік основних питань на самостійне вивчення.

Методології та кращі практики управління проектами.

Зміст практичних занять

Тема 1. *Ознайомлення з програмними продуктами для архітектури й будівництва. Обробка та аналіз даних в системах автоматизованого проектування. (5 год.)*

Заняття 1. Знайомство з основними функціями програмного забезпечення для архітектури й будівництва, щоб створювати та аналізувати проекти будівель та споруд. Вибір кількох програмних продуктів та проведення порівняльного аналізу інтерфейсу та базових функцій програмного забезпечення, проведення аналізу моделей, включаючи вимірювання та визначення основних характеристик об'єкта. (5 год)

Тема 2. *Створення креслень в Autocad. Методи редагування графічних об'єктів*

Заняття 1. Знайомство з командами AutoCAD для побудови та редагування об'єктів креслення, включаючи геометричні об'єкти та текстові елементи. У результаті вивчення даного розділу студенти повинні набути навичок створення та редагування креслень з точністю, використовувати шари для керування видимістю об'єктів, вставляти текст та використовувати атрибути та блоки у кресленнях. Також важливо, щоб вони освоїли команди побудови графічних примітивів та команди редагування креслення для створення професійних креслень у AutoCAD. (5 год.)

Тема 3. *Програмний комплекс ArchiCAD (або Autodesk REVIT), його структура та можливості. Інтерфейс і робоче середовище.*

Заняття 1. На цьому практичному занятті студентам буде запропоновано ознайомитися з програмним комплексом ArchiCAD (або Autodesk REVIT), дослідити його структуру та основні можливості для архітектурного та будівельного проектування. Вони будуть вивчати інтерфейс та робоче середовище програми, навчатися навігації, створенню та редагуванню архітектурних об'єктів. Крім того, завдання передбачає ознайомлення з основними інструментами та можливостями програмного продукту для побудови архітектурних моделей та впровадження їх в практичному проекті. (5 год.)

Тема 4. *Створення проекту ArchiCAD (або Autodesk REVIT).*

Заняття 1. На цьому практичному занятті студентам потрібно буде створити проект у програмі ArchiCAD або Autodesk REVIT, обравши тип об'єкта для моделювання, наприклад, житловий будинок чи офісну будівлю. Вони повинні створити детальну 3D-модель обраного об'єкта, включаючи стіни, дахи, вікна, двері та інші елементи, враховуючи архітектурні вимоги та структуру проекту. Крім того, завдання передбачає побудову креслень та візуалізацію об'єкта, щоб створити повноцінний архітектурний проект. (5 год.)

Тема 5. Робота з інструментами візуалізації будівельних проєктів.

Заняття 1. На цьому практичному занятті студентам буде запропоновано вивчити та використовувати інструменти візуалізації для будівельних проєктів, такі як програми для 3D-моделювання та рендерингу. Вони повинні створити власну 3D-модель будівлі та застосувати освітлення, текстури та матеріали для досягнення реалістичного вигляду. (5 год.)

Тема 6. Набуття практичних навичок роботи із системами управління проєктами. Проєктний менеджмент будівельних робіт.

Заняття 1. На цьому практичному занятті студенти будуть залучені до віртуального проєкту будівництва, де їм необхідно буде використовувати систему управління проєктами, таку як Microsoft Project або Taiga. Студентам буде доручено створити розклад будівельних робіт, встановити завдання для різних учасників проєкту, визначити критичні шляхи та слідкувати за виконанням завдань і виконанням графіка. Крім того, вони також повинні розробити звіт про стан проєкту, враховуючи фактори часу, бюджету та ресурсів, щоб набути навичок в галузі проєктного менеджменту в будівництві. (5 год.)

Зміст самостійної роботи здобувачів

Розподіл годин, виділених на вивчення дисципліни:

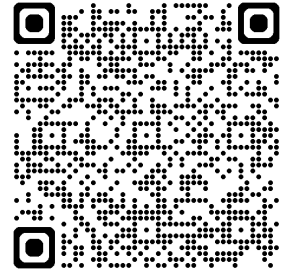
Найменування видів робіт	Розподіл годин за формами навчання	
	денна	заочна
Самостійна робота, год, у т.ч.:	120	
Опрацювання матеріалу, викладеного на лекціях	15	
Підготовка до практичних занять та контрольних заходів	30	
Підготовка звітів з практичних робіт	15	
Підготовка до поточного контролю	10	
Опрацювання матеріалу, винесеного на самостійне вивчення	50	

ПОЛІТИКА КУРСУ

Коротко, з покликанням на відповідну нормативну базу УКД, висвітлити питання:⁴

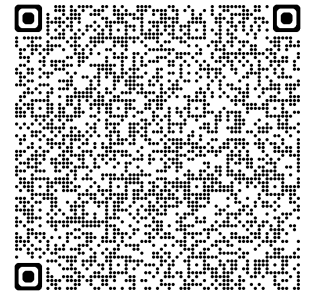
1) щодо системи поточного і підсумкового контролю

Організація поточного та підсумкового семестрового контролю знань студентів, проведення практик та атестації, переведення показників академічної успішності за 100-бальною шкалою в систему оцінок за національною шкалою здійснюється згідно з “Положенням про систему поточного і підсумкового контролю, оцінювання знань та визначення рейтингу здобувачів освіти”. Ознайомитись з документом можна за [покликанням](#).



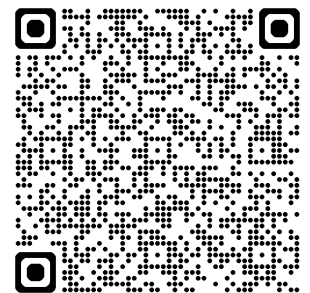
2) щодо оскарження результатів контрольних заходів

Здобувачі вищої освіти мають право на оскарження оцінки з дисципліни отриманої під час контрольних заходів. Апеляція здійснюється відповідно до «Положення про політику та врегулювання конфліктних ситуацій». Ознайомитись з документом можна за [покликанням](#).



3) щодо відпрацювання пропущених занять

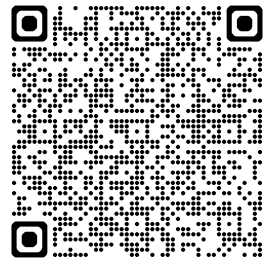
*Згідно “Положення про організацію освітнього процесу” здобувач допускається до семестрового контролю з **конкретної навчальної дисципліни (семестрового екзамену, диференційованого заліку)**, якщо він виконав усі види робіт, передбачені на семестр навчальним планом та силабусом/робочою програмою навчальної дисципліни, підтвердив опанування на мінімальному рівні результатів навчання (отримав ≥ 35 бали), відпрацював визначені індивідуальним навчальним планом всі лекційні, практичні, семінарські та лабораторні заняття, на яких він був відсутній. Ознайомитись з документом можна за [покликанням](#).*



⁴ зміст пунктів може редагуватись з огляду на особливості курсу

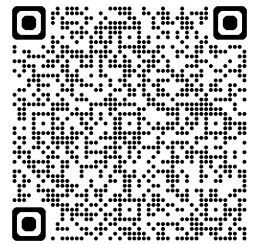
4) щодо дотримання академічної доброчесності

“Положення про академічну доброчесність” закріплює моральні принципи, норми та правила етичної поведінки, позитивного, сприятливого, доброчесного освітнього і наукового середовища, професійної діяльності та професійного спілкування спільноти Університету, викладання та провадження наукової (творчої) діяльності з метою забезпечення довіри до результатів навчання. Ознайомитись з документом можна за [покликанням](#).



5) щодо використання штучного інтелекту

“Положення про академічну доброчесність” визначає політику щодо використання технічних засобів на основі штучного інтелекту в освітньому процесі. Ознайомитись з документом можна за [покликанням](#).⁵ “Положення про систему запобігання та виявлення академічного плагіату, самоплагіату, фабрикації та фальсифікації академічних творів” містить рекомендації щодо використання в академічних текстах генераторів на основі штучного інтелекту. Ознайомитись з документом можна за [покликанням](#).



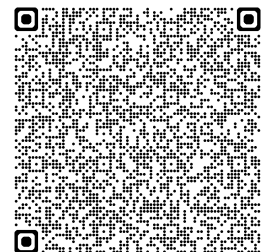
6) щодо використання технічних засобів в аудиторії та правила комунікації

Використання мобільних телефонів, планшетів та інших гаджетів під час лекційних та практичних занять дозволяється виключно у навчальних цілях (для уточнення певних даних, перевірки правопису, отримання довідкової інформації тощо). На гаджетах повинен бути активований режим «без звуку» до початку заняття. Під час занять заборонено надсилання текстових повідомлень, прослуховування музики, перевірка електронної пошти, соціальних мереж тощо. Під час виконання заходів контролю використання гаджетів заборонено (за винятком, коли це передбачено умовами його проведення). У разі порушення цієї заборони результат анулюється без права перескладання.

Комунікація відбувається через електронну пошту і сторінку дисципліни в Moodle.

7) щодо зарахування результатів навчання, здобутих шляхом формальної/інформальної освіти

Процедури визнання результатів навчання, здобутих шляхом формальної/інформальної освіти визначаються «Положенням про порядок визнання результатів навчання, здобутих шляхом неформальної та / або інформальної освіти». Ознайомитись з документом можна за [покликанням](#).⁶



МЕТОДИ НАВЧАННЯ

При вивченні дисципліни застосовується комплекс методів для організації навчання студентів з метою розвитку їх логічного та абстрактного мислення, творчих здібностей, підвищення мотивації до навчання та формування особистості майбутнього фахівця.

⁵ визначається політика використання ШІ в навчальній дисципліні - дозволене/заборонене, правила використання

⁶ визначається перелік електронних та інших ресурсів та умови перерахування

Програмний результат навчання	Метод навчання	Метод оцінювання
ПРН01. Проектувати будівлі і споруди, в тому числі з використанням програмних систем комп'ютерного проектування, з метою забезпечення їх надійності та довговічності, прийняття раціональних проектних та технічних рішень, техніко-економічного обґрунтування, враховуючи особливості об'єкта будівництва, визначення оптимального режиму його функціонування та впровадження заходів з ресурсо- та енергозбереження.	МН 1.1 - лекція МН 2.4 - комп'ютерні і мультимедійні методи МН 3.4 - практичні роботи	МФО 3 - диференційований залік МФО 4 - поточний контроль МФО 9 - програмований контроль (Оцінка проектних та технічних рішень, техніко-економічних обґрунтувань, враховуючи роботу в команді та практичні навички)
ПРН06. Застосовувати сучасні математичні методи для аналізу статистичних даних, розрахунку та оптимізації параметрів проектування та технологічних процесів зведення будівель та споруд.	МН 1.1 - лекція МН 3.4 - практичні роботи	МФО 3 - диференційований залік МФО 4 - поточний контроль (Оцінка вміння застосовувати математичні методи для аналізу та оптимізації параметрів проектів та технологічних процесів, враховуючи роботу в команді та практичні навички)
ПРН09. Підбирати сучасні матеріали, технології і методи виконання процесу будівельного	МН 1.2 – розповідь - пояснення МН 7 - аналітичний МН 17 - дослідницький	МФО 5 - усний контроль МФО 7 - лабораторно-практичний контроль (Оцінка здатності студентів застосовувати

виробництва, враховуючи архітектурно-планувальну, конструктивну частину проекту та базу будівельної організації.		нові досягнення та створювати інновації в галузі будівництва, враховуючи роботу в команді та використання додаткових ресурсів)
ПРН10. Збирати необхідну інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних та інші джерела, аналізувати і оцінювати її.	МН 15 - проблемно-пошуковий МН 20.3 - мозковий штурм	МФО 5 - усний контроль МФО 7 - лабораторно-практичний контроль (Оцінка здатності студентів до розв'язання проблем, враховуючи аспекти соціальної та етичної відповідальності)
ПРН12. Здатність розв'язувати проблеми будівництва та цивільної інженерії у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації з урахуванням аспектів соціальної та етичної відповідальності.	МН 15 - проблемно-пошуковий МН 20.3 - мозковий штурм	МФО 5 - усний контроль МФО 7 - лабораторно-практичний контроль (Оцінка здатності студентів до розв'язання проблем, враховуючи аспекти соціальної та етичної відповідальності)

ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Контрольні заходи⁷

(в разі потреби - розділити за семестрами)

Вид	Зміст ⁸	% від загальної оцінки	Бал	
			min	max
Поточні контрольні заходи	Робота на семінарських заняттях	60	35	60
	всього	60	35	60

⁷ зміст редагується залежно від наповнення дисципліни

⁸ у випадку наявності видів роботи, які оцінюються окремо (проект, завдання тощо) прописується в окремому рядку; за відсутності - одним рядком визначається вся сукупність аудиторної роботи (опитування, поточні контрольні тощо) та визначається стандартне значення балів (35/60)

Підсумкові контрольні заходи		40	25	40
Всього:		100	60	100

Процедура проведення контрольних заходів, а саме поточного контролю знань протягом семестру та підсумкового семестрового контролю, регулюється «Положенням про систему поточного та підсумкового контролю оцінювання знань та визначення рейтингу студентів».

Фіксація **поточного** контролю здійснюється в “Електронному журналі обліку успішності академічної групи” на підставі чотирибальної шкали - “2”; “3”; “4”; “5”. У разі відсутності студента на занятті виставляється “н”. За результатами поточного контролю у Журналі, автоматично визначається підсумкова оцінка, здійснюється підрахунок пропущених занять.

Усі пропущені заняття, а також негативні оцінки студенти зобов'язані відпрацювати впродовж трьох наступних тижнів. У випадку недотримання цієї норми, замість “н” в журналі буде виставлено “0” (нуль балів), без права перездачі. Відпрацьоване лекційне заняття в електронному журналі позначається літерою «в».⁹

Критерії оцінювання¹⁰ (за необхідності, поточного та/або підсумкового контролю)

До підсумкового контролю допускаються студенти які за результатами поточного контролю отримали не менше 35 балів. Усі студенти, що отримали 34 балів і менше, не допускаються до складання підсумкового контролю і на підставі укладання додаткового договору, здійснюють повторне вивчення дисципліни впродовж наступного навчального семестру. За результатами підсумкового контролю (диференційований залік/екзамен) студент може отримати 40 балів. Студенти, які під час підсумкового контролю отримали 24 бали і менше, вважаються такими, що не здали екзамен/диференційований залік і повинні йти на перездачу.

Загальна семестрова оцінка з дисципліни, яка виставляється в екзаменаційних відомостях оцінюється в балах (згідно з **Шкалою оцінювання знань за ЄКТС**) і є сумою балів отриманих під час поточного та підсумкового контролю.

Шкала оцінювання знань за ЄКТС:

Оцінка за національною шкалою	Рівень досягнень, %	Шкала ECTS
-------------------------------	---------------------	------------

⁹ можна вказати теми чи завдання, які є обов'язковими до виконання, а також особисті підходи до оцінювання рівня знань здобувачів під час аудиторної роботи

¹⁰ критерії вказуються згідно з особливостями дисципліни.

Національна диференційована шкала		
Відмінно	90 – 100	A
Добре	83 – 89	B
	75 – 82	C
Задовільно	67 – 74	D
	60 – 66	E
Незадовільно	35 – 59	FX
	0 – 34	F
Національна недиференційована шкала		
Зараховано	60 – 100	-
Не зараховано	0 – 59	-

Студенти, які не з'явилися на заліки/екзамени без поважних причин, вважаються такими, що одержали незадовільну оцінку.

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ¹¹

Основна література

1. Системи автоматизованого проектування: конспект лекцій : навч. посіб. К.С. Барандич, О.О. Подолян, М.М. Гладський. – Київ: КПП ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 97 с.
2. Диха М., Кізляр О. Інноваційний розвиток міст на засадах концепції «розумне місто». Монографія. Київ: Центр навчальної літератури, 2021. 240 с.
3. Азарова, А. В., Литовченко, К. А. Віртуальна реальність та її застосування в навчанні : навчальний посібник. Київ : КНЕУ, 2020. 200 с.
4. Пічугін, М. Ф. Комп'ютерна графіка: навчальний посібник для вищих навчальних закладів. Київ: Центр учбової літератури, 2021.
5. Основи автоматизації проектування в будівництві : конспект лекцій Укладач : Сорочак А.П. – Тернопіль : Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2018. – 120 с.
6. Інженерна та комп'ютерна графіка. AutoCAD : навч. посіб. Л.І. Цвіркун, Л.В. Бешта ; під. заг. ред. Л.І. Цвіркуна ; М-во освіти і науки України, НТУ «Дніпровська політехніка». – Дніпро: НТУ «ДП», 2018. – 209 с.

¹¹ обов'язково: враховувати вимоги [ДСТУ 8302:2015](#) (відповідно до [Наказу № 65, від 4.03. 2016](#)), [рекомендації](#) Національного агентства з забезпечення якості вищої освіти, використовувати літературу за останні 5-7 років, наводити власні публікації за змістом навчальної дисципліни.

7. Основи автоматизації проектування в будівництві: Конспект лекцій; Укл.: Сорочак А.П.. — Тернопіль: ТНТУ, 2018. — 120 с.. Режим доступу: https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/24255/1/konspekt_SAPR.pdf
8. Ruman A. R. Construction Management. 2nd ed. Boca Raton : CRC Press, 2025. URL: <https://doi.org/10.1201/9781003636700>.
9. Zhao H., Kong G., Sui W. Transparent Soil Modelling Technique and Its Application. Singapore : Springer Nature Singapore, 2023. URL: <https://doi.org/10.1007/978-981-19-6825-9>.
10. Tesfay Y. Y. Developing Structured Procedural and Methodological Engineering Designs. Cham : Springer International Publishing, 2021. URL: <https://doi.org/10.1007/978-3-030-68402-0>.
11. Basetti, V.; Shiva, C. K.; Ungarala, M. R.; Rangarajan, S. S. (ред.). Artificial Intelligence and Machine Learning in Smart City Planning. Amsterdam: Elsevier, 2023.

Додаткова література

12. ДСТУ ISO 19650-1:2020 Організація та оцифрування інформації щодо будівель та споруд, включно з BIM. Управління інформацією з використанням BIM. Частина 1: Концепції та принципи. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2020. 28 с.
13. ДСТУ ISO 19650-2:2020 Організація та оцифрування інформації щодо будівель та споруд, включно з BIM. Управління інформацією з використанням BIM. Частина 2: Етап будівництва. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2020. 34 с.
14. ДСТУ ISO/TS 12911:2020 Структура стандартів будівельного інформаційного моделювання (BIM). Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2020. 24 с.
15. ДСТУ ISO 29481-1:2021 Інформаційні моделі будівель. Настанова з доставляння інформації. Частина 1: Методологія та формат. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2021. 52 с.
16. ДСТУ ISO 16757-1:2021 Електронні каталоги виробів для будівельних інженерних систем. Частина 1: Загальні концепції. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2021. 48 с.
17. ДСТУ ISO 29481-1 «Інформаційні моделі будівель. Настанова з доставляння інформації. Частина 1. Методологія та формат»
18. ДСТУ ISO 16757-1 «Загальні принципи розроблення стандартів будівельного інформаційного моделювання (BIM)»
19. ДСТУ ISO 22263 «Структура інформації про об'єкти будівництва. Основи управління інформацією про проект»
20. "Modern Construction Management" — Chris Harris, Ronald McCaffer, 10-те видання, 2023, 672 с.

Електронні інформаційні ресурси

1.....