

ЗАТВЕРДЖЕНО
вченою радою ФТБ
(прот. № 6 від «19» 12 2025 р.)
Декан


Надія ВЕДМІДЬ

3D МОДЕЛЮВАННЯ В ДИЗАЙНІ **3D MODELING IN DESIGN**

РОБОЧА ПРОГРАМА / **COURSE OUTLINE**

освітній ступінь	бакалавр	/ bachelor
галузь знань	02 Культура і мистецтво	/ Culture and Arts
спеціальність	022 Дизайн	/ Design
освітня програма	Дизайн	/ Design

**Розповсюдження і тиражування без офіційного дозволу ДТЕУ
заборонено**

Автор: Михайло АСТАНІН, док. філ. архітектури PhD (Architecture),
ст.викладач кафедри дизайну ДТЕУ

Робочу програму обговорено і схвалено на засіданні кафедри дизайну 15 грудня
2025 р., протокол № 8.

Рецензенти:

Руслана Безугла, доктор мистецтвознавства, доцент, зав. каф. дизайну ДТЕУ,
Гліб Ушаков, канд. архітектури PhD (Architecture), доцент каф.основ
архітектури та архітектурного проєктування КНУБА

3D МОДЕЛЮВАННЯ В ДИЗАЙНІ
3D MODELING IN DESIGN

РОБОЧА ПРОГРАМА /
COURSE OUTLINE

освітній ступінь	бакалавр	/ bachelor
галузь знань	02 Культура і мистецтво	/ Culture and Arts
спеціальність	022 Дизайн	/ Design
освітня програма	Дизайн	/ Design

1. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ ТА РОЗПОДІЛ ГОДИН ЗА ТЕМАМИ (ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН)

Назва теми	Усього годин / кредитів	Кількість годин			Форма контролю
		Лекції	Лабораторні заняття	СРС	
1	2	3	4	5	6
Тема 1. 3D моделювання та BIM-підхід у сучасному дизайні	16	4	8	6	УО, КСР
Тема 2. Інтерфейс та базові налаштування ArchiCAD	16	4	8	6	УО, КСР
Тема 3. Основні елементи 3D моделі в ArchiCAD	16	4	8	6	УО, КСР
Тема 4. Формування об'ємно-просторової композиції та інтер'єру	14	2	8	6	УО, КСР
Тема 5. Матеріали, текстури та освітлення	24	2	8	10	УО, КСР
Тема 6. Візуалізація та презентація проєкту	14	2	8	6	УО, КСР
Тема 7. Призначення та інструменти презентації 3D-проєкту	18	4	9	6	УО, КСР
Тема 8. Складові дизайну презентації 3D-проєкту	30	2	10	10	УО, КСР
Тема 9. Просторова візуалізація та імєрсивні технології	18	2	9	6	УО, КСР
Тема 10. Етичні та професійні аспекти 3D-моделювання і презентації проєктів	14	2	8	6	УО, КСР
Разом	180/6	28	84	68	екзамен
Підсумковий контроль – екзамен					

Примітка: УО – усне опитування, КСР – контроль самостійної роботи.

1. ТЕМАТИКА ТА ЗМІСТ ЛЕКЦІЙНИХ, ПРАКТИЧНИХ/ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ, САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ

Результати навчання	Навчальна діяльність	Робочий час студента, год.
1	2	3
Знати: сутність цифровізації проєктної діяльності, роль 3D моделювання у сучасному дизайні й архітектурі, принципи BIM-підходу, можливості ArchiCAD, еволюцію засобів тривимірного моделювання та взаємозв'язок просторового мислення, функції й форми в проєктуванні.	Лекція 1. 3D моделювання та BIM-підхід у сучасному дизайні 1. Цифровізація проєктної діяльності. 2. Роль 3D моделювання у сучасному дизайні та архітектурі. 3. Поняття BIM (Building Information Modeling) як комплексного підходу до проєктування. 4. ArchiCAD як інструмент BIM-моделювання: можливості, сфери застосування, переваги. 5. Еволюція програмних засобів тривимірного моделювання. 6. Взаємозв'язок просторового мислення, функції та форми в проєктуванні. 7. 3D модель як засіб аналізу, візуалізації та комунікації дизайнерської ідеї. Список рекомендованих джерел: Основний: 1 [с.10–32], 2 [с.5–18]. Додатковий: 6 [с.21–40]. Інтернет-ресурси: 12.	4
	Самостійна робота: На вибір студента пропонується самостійна робота, що передбачає поглиблене вивчення окремих питань теми на основі опрацювання спеціалізованої літератури: [6 [с.21–40]] та пошуку інформаційних джерел у середовищі Інтернет [12]. З метою закріплення і поглиблення знань студентам необхідно опрацювати теоретичні матеріали щодо цифровізації проєктної діяльності та ролі 3D моделювання у сучасному дизайні й архітектурі. Проаналізувати поняття BIM як комплексного підходу до проєктування та визначити його переваги порівняно з традиційними методами. Ознайомитися з можливостями Archicad 29 як BIM-інструменту та описати основні сфери його застосування у дизайнерській практиці.	10

	Дослідити еволюцію програмних засобів тривимірного моделювання та зробити короткі висновки щодо їх впливу на професію дизайнера. Виконати аналітичне завдання, спрямоване на розвиток просторового мислення та розуміння взаємозв'язку функції і форми в проектуванні. Підготувати короткий письмовий звіт або презентацію про роль 3D моделі як засобу аналізу, візуалізації та комунікації дизайнерської ідеї. Питання для поглибленого вивчення 1. Як цифровізація проєктної діяльності змінила роль дизайнера та архітектора на всіх етапах проєктування — від концепції до реалізації? (Звернути увагу на вплив 3D-моделювання та BIM на процес прийняття рішень і міждисциплінарну співпрацю.) 2. У чому полягає принципова відмінність BIM-підходу від традиційного 3D моделювання, і як це впливає на якість, точність та керування проєктом? (Проаналізувати BIM як інформаційну модель, а не лише візуальний об'єкт.) 3. Які можливості ArchiCAD як BIM-інструменту сприяють інтеграції функції, форми та конструктивних рішень у сучасному дизайні й архітектурі? (Розглянути практичні переваги програми та сфери її застосування.) 4. Як 3D модель виступає засобом аналізу, візуалізації та комунікації дизайнерської ідеї між усіма учасниками проєктного процесу? (Оцінити значення просторового мислення та еволюції програмних засобів тривимірного моделювання.)	
Уміти: застосовувати 3D-моделі як інструмент аналізу, візуалізації та комунікації дизайнерської ідеї, використовуючи BIM-інструменти (зокрема ArchiCAD) для створення, оцінювання та представлення проєктних рішень.	Лабораторне заняття Мета практичного заняття — сформувати у студентів початкове розуміння BIM-підходу та ролі 3D-моделі як інструменту проєктного аналізу, візуалізації й професійної комунікації в середовищі Archicad 29. Завдання для практичного заняття: 1. Проаналізувати приклади цифровізації проєктної діяльності у сучасному дизайні та архітектурі. 2. Ознайомитися з інтерфейсом Archicad 29 та визначити його ключові можливості як BIM-інструменту. 3. Розглянути структуру BIM-моделі та простежити взаємозв'язок елементів у цифровому проєкті. 4. Створити просту демонстраційну 3D-модель об'єкта з урахуванням функції та форми.	2

	5. Проаналізувати, як 3D-модель використовується для візуалізації та пояснення дизайнерської ідеї. 6. Сформулювати короткий висновок щодо переваг BIM-підходу порівняно з традиційними методами проектування.	
Знати: структуру програмного середовища ArchiCAD, призначення робочого простору, основні налаштування проекту, типи подань, принципи організації файлу, роботу з шаблонами та способи збереження й експорту проектів.	Лекція 2. Інтерфейс та базові налаштування ArchiCAD 1. Загальна структура програмного середовища ArchiCAD. 2. Робочий простір: вікна, панелі інструментів, навігація. 3. Налаштування проекту: одиниці виміру, поверхи, сітки, масштаби. Типи подань: план, 3D-вікно, фасади, розрізи. 4. Організація файлу проекту. 5. Принципи логічної побудови цифрової моделі. 6. Робота з шаблонами (templates). 7. Збереження та експорт проектів. Список рекомендованих джерел: Основний: 2 [с.19–42]. Додатковий: 7 [с.15–27]. Інтернет-ресурси: 18.	4
	Самостійна робота студентів На вибір студента пропонується самостійна робота, що передбачає поглиблене вивчення окремих питань теми на основі опрацювання спеціалізованої літератури [7 [с.15–27]] та пошуку інформаційних джерел у середовищі Інтернет [18]. З метою закріплення і поглиблення знань студентам необхідно ознайомитися із загальною структурою програмного середовища Archicad та описати основні елементи інтерфейсу. Опрацювати робочий простір програми, визначивши призначення вікон, панелей інструментів і засобів навігації. Виконати базові налаштування проекту: встановити одиниці виміру, налаштувати поверхи, сітки та масштаби відповідно до навчального завдання. Проаналізувати різні типи подань (план, 3D-вікно, фасади, розрізи) та пояснити їх роль у процесі проектування. Дослідити принципи організації файлу проекту та логічної побудови цифрової моделі з використанням шаблонів. Здійснити збереження та експорт проекту у відповідному форматі, підготувавши короткий звіт про виконану роботу. Питання для поглибленого вивчення	10

	1. Як структура інтерфейсу та організація робочого простору ArchiCAD впливають на ефективність проєктної діяльності та точність моделювання? (Проаналізувати роль вікон, панелей інструментів і навігації у щоденній роботі.) 2. Чому правильні початкові налаштування проєкту (одиниці виміру, поверхи, сітки, масштаби) є критично важливими для створення коректної BIM-моделі? (Розглянути наслідки помилкових налаштувань на різних етапах проєктування.) 3. Як різні типи подань (план, 3D-вікно, фасади, розрізи) взаємопов'язані між собою та забезпечують цілісність цифрової моделі проєкту? (Пояснити принцип єдиної інформаційної моделі в ArchiCAD.) 4. Які принципи логічної організації файлу проєкту та роботи з шаблонами сприяють зручному збереженню, редагуванню й експорту проєктів? (Оцінити значення шаблонів, структури файлів і форматів експорту в професійній практиці.)	
Уміти: налаштовувати робоче середовище й параметри проєкту, орієнтуватися в поданнях, логічно організовувати файл та коректно зберігати й експортувати результати роботи.	Лабораторне заняття Мета практичного заняття — сформулювати вміння орієнтуватися в інтерфейсі ArchiCAD та виконувати базові налаштування проєкту відповідно до принципів BIM-моделювання. Завдання для практичного заняття: 1. Ознайомитися із загальною структурою програмного середовища ArchiCAD та призначенням основних елементів інтерфейсу. 2. Налаштувати робочий простір: активувати необхідні панелі інструментів і засоби навігації. 3. Створити новий проєкт і задати одиниці виміру, поверхи, сітки та масштаби. 4. Переглянути та порівняти різні типи подань: план, 3D-вікно, фасади та розрізи. 5. Ознайомитися з принципами організації файлу проєкту та логічної побудови цифрової моделі. 6. Виконати збереження проєкту та експорт у заданому форматі з використанням шаблону.	2
Знати: інструменти створення основних архітектурних елементів, принципи побудови просторової BIM-моделі, роботу з бібліотечними об'єктами, рівнями та шарами, а також типові	Лекція 3. Основні елементи 3D моделі в ArchiCAD 1. Інструменти створення архітектурних елементів: стіни, перекриття, колони, балки, сходи, дахи. 2. Параметричні об'єкти бібліотеки. 3. Принципи побудови просторової моделі. 4. Робота з рівнями та шарами. 5. Логіка взаємодії елементів у BIM-середовищі. 6. Типові помилки початкового моделювання та способи їх уникнення. Список рекомендованих джерел:	4

помилки початкового моделювання.	Основний: 1 [с.45–78]. Додатковий: 6 [с.52–68]. Інтернет-ресурси: 14.	
	Самостійна робота студентів На вибір студента пропонується самостійна робота, що передбачає поглиблене вивчення окремих питань теми на основі опрацювання спеціалізованої літератури: [6 [с.52–68]] та пошуку інформаційних джерел у середовищі Інтернет [14]. З метою закріплення і поглиблення знань студентам необхідно опрацювати інструменти створення основних архітектурних елементів (стіни, перекриття, колони, балки, сходи, дахи) в середовищі Archicad. Ознайомитися з параметричними об'єктами бібліотеки та проаналізувати можливості їх адаптації до проєктного завдання. Виконати Лабораторне завдання з побудови простої просторової моделі з дотриманням принципів BIM-моделювання. Налаштувати та використати рівні й шари для логічної організації елементів проєкту. Проаналізувати логіку взаємодії елементів у BIM-середовищі та вплив змін одного елемента на всю модель. Виявити типові помилки початкового моделювання та підготувати короткі рекомендації щодо способів їх уникнення. Питання для поглибленого вивчення 1. Як параметричні архітектурні елементи ArchiCAD (стіни, перекриття, дахи тощо) впливають на гнучкість і точність BIM-моделі? 2. Яку роль відіграють бібліотечні об'єкти у формуванні просторової моделі та як обґрунтовано обирати параметричні об'єкти? 3. Як робота з рівнями та шарами забезпечує логічну структуру, керованість і читабельність 3D-проєкту? 4. Які типові помилки виникають на етапі початкового моделювання та як логіка взаємодії елементів у BIM-середовищі допомагає їх уникнути?	10
Уміти: створювати та редагувати основні елементи 3D моделі в ArchiCAD, правильно організовувати рівні й шари, забезпечувати коректну взаємодію	Лабораторне заняття Мета практичного заняття — навчити студентів створювати базові архітектурні елементи та розуміти логіку їх взаємодії в BIM-середовищі. Завдання для практичного заняття: 1. Ознайомитися з інструментами створення стін, перекриттів, колон, балок, сходів і дахів. 2. Створити просту 3D-модель будівлі з використанням основних архітектурних елементів. 3. Використати параметричні об'єкти бібліотеки та змінити їхні основні властивості. 4. Налаштувати рівні та шари для логічної організації моделі.	2

елементів і уникати помилок у BIM-середовищі.	5. Проаналізувати взаємодію елементів у BIM-моделі при внесенні змін. 6. Виявити типові помилки початкового моделювання та запропонувати способи їх уникнення.	
Знати: принципи моделювання інтер'єрного простору, закони композиції, масштабу й пропорцій, способи використання модулів, повторюваних елементів і просторових акцентів у 3D-середовищі.	Лекція 4. Формування об'ємно-просторової композиції та інтер'єру 1. Моделювання інтер'єрного простору. 2. Робота з меблями та обладнанням. 3. Принципи композиції в 3D-середовищі. 4. Масштаб і пропорції. 5. Використання модулів та повторюваних елементів. 6. Просторові акценти. 7. Поєднання функціональності та естетики у цифровій моделі. Список рекомендованих джерел: Основний: 3 [с.33–59]. Додатковий: 5 [с.61–80]. Інтернет-ресурси: 20.	2
	Самостійна робота студентів На вибір студента пропонується самостійна робота, що передбачає поглиблене вивчення окремих питань теми на основі опрацювання спеціалізованої літератури: [5 [с.61–80]] та пошуку інформаційних джерел у середовищі Інтернет [20]. З метою закріплення і поглиблення знань студентам необхідно виконати моделювання інтер'єрного простору з використанням меблів та обладнання з бібліотеки Archicad. Проаналізувати принципи об'ємно-просторової композиції в 3D-середовищі та застосувати їх у власній цифровій моделі. Звернути увагу на дотримання масштабу і пропорцій під час розміщення елементів інтер'єру. Використати модульний підхід і повторювані елементи для організації простору та підвищення ефективності моделювання. Сформулювати просторові акценти, що підкреслюють функціональне призначення інтер'єру. Підготувати коротке пояснення щодо поєднання функціональності та естетики у створеній цифровій моделі. Питання для поглибленого вивчення 1. Як принципи об'ємно-просторової композиції реалізуються у цифровому 3D-середовищі ArchiCAD? 2. Чому масштаб і пропорції є критичними для сприйняття інтер'єрного простору в 3D-моделі?	10

	3. Як використання модулів і повторюваних елементів впливає на функціональність та цілісність інтер'єру? 4. Яким чином у цифровій моделі поєднуються функціональність, естетика та просторові акценти?	
Уміти: створювати гармонійну об'ємно-просторову композицію інтер'єру, поєднуючи функціональність і естетику під час роботи з меблями, обладнанням та цифровою моделлю.	Лабораторне заняття Мета практичного заняття — сформулювати навички створення інтер'єрного простору з урахуванням композиції, масштабу та естетико-функціональних рішень. Завдання для практичного заняття: 1. Виконати моделювання інтер'єрного простору на основі створеної 3D-моделі. 2. Розмістити меблі та обладнання з бібліотеки Archicad відповідно до функціонального призначення приміщень. 3. Застосувати принципи композиції в 3D-середовищі, дотримуючись масштабу та пропорцій. 4. Використати модулі та повторювані елементи для впорядкування простору. 5. Сформулювати просторові акценти в інтер'єрі за допомогою об'ємів і розташування елементів. 6. Проаналізувати поєднання функціональності та естетики у створеній цифровій моделі.	2
Знати: призначення матеріалів і поверхонь, принципи роботи з бібліотекою матеріалів, налаштування текстур і освітлення, а також вплив світла на сприйняття простору.	Лекція 5. Матеріали, текстури та освітлення 1. Призначення матеріалів та поверхонь. 2. Робота з бібліотекою матеріалів. 3. Налаштування текстур, кольору, відбивної здатності. 4. Основи світлотехніки в 3D-моделі. 5. Природне та штучне освітлення. 6. Вплив освітлення на сприйняття простору. Підготовка моделі до візуалізації. Список рекомендованих джерел: Основний: 2 [с.65–88]. Додатковий: 7 [с.44–61]. Інтернет-ресурси: 22.	2
	Самостійна робота студентів На вибір студента пропонується самостійна робота, що передбачає поглиблене вивчення окремих питань теми на основі опрацювання спеціалізованої літератури: [7 [с.44–61]] та пошуку інформаційних джерел у середовищі Інтернет [22]. З метою закріплення і поглиблення знань студентам необхідно призначити матеріали та поверхні основним елементам цифрової моделі з використанням бібліотеки Archicad.	20

	Опрацювати налаштування текстур, кольору та відбивної здатності матеріалів з урахуванням їхніх фізичних і візуальних властивостей. Виконати базове налаштування природного та штучного освітлення відповідно до функціонального призначення простору. Проаналізувати вплив освітлення на сприйняття об'ємно-просторової композиції та атмосфери інтер'єру. Підготувати модель до візуалізації, перевіривши коректність матеріалів і джерел світла. Оформити короткий звіт із візуальними прикладами та поясненнями прийнятих рішень. Питання для поглибленого вивчення 1. Як правильно підібрані матеріали та поверхні впливають на реалістичність і інформативність 3D-моделі? 2. У чому полягає значення налаштувань текстур, кольору та відбивної здатності для візуального сприйняття простору? 3. Які базові принципи світлотехніки необхідно враховувати під час створення 3D-моделі інтер'єру або екстер'єру? 4. Як поєднання природного та штучного освітлення змінює емоційне та функціональне сприйняття простору?	
Уміти: коректно призначати матеріали, налаштовувати текстури й освітлення, використовувати природне та штучне світло та готувати 3D-модель до якісної візуалізації.	Лабораторне заняття Мета практичного заняття — сформувати навички роботи з матеріалами та освітленням для підготовки 3D-моделі до якісної візуалізації. Завдання для практичного заняття: 1. Призначити матеріали та поверхні основним елементам 3D-моделі. 2. Використати бібліотеку матеріалів Archicad та відредагувати текстури й кольори. 3. Налаштувати відбивну здатність і візуальні властивості матеріалів. 4. Додати природне та штучне освітлення відповідно до функції простору. 5. Проаналізувати вплив освітлення на сприйняття інтер'єру. 6. Підготувати модель до подальшої візуалізації.	2
Знати: принципи створення 3D-видів і камер, основи рендерингу, способи експорту зображень і креслень та вимоги до підготовки проєкту для презентації	Лекція 6. Візуалізація та презентація проєкту 1. 3D-види та камери. 2. Створення перспективних зображень. 3. Базові налаштування рендерингу. Експорт зображень і креслень. Підготовка проєкту до презентації та захисту. 4. ArchiCAD як інструмент професійної комунікації з замовником. 5. Формування проєктного портфолію. Список рекомендованих джерел:	2

й захисту.	Основний: 4 [с.21–47]. Додатковий: 9 [с.90–110]. Інтернет-ресурси: 14.	
	Самостійна робота студентів На вибір студента пропонується самостійна робота, що передбачає поглиблене вивчення окремих питань теми на основі опрацювання спеціалізованої літератури: [9 [с.90–110]] та пошуку інформаційних джерел у середовищі Інтернет [14]. З метою закріплення і поглиблення знань студентам необхідно створити 3D-види та налаштувати камери для отримання перспективних зображень проєкту. Опрацювати базові параметри рендерингу з метою досягнення якісної та інформативної візуалізації. Виконати експорт зображень і креслень у відповідних форматах для подальшої презентації. Підготувати проєкт до представлення та захисту, сформувавши логічну структуру матеріалів. Проаналізувати роль Archicad як інструменту професійної комунікації з замовником у процесі проєктування. Сформувати презентаційний набір або елемент проєктного портфоліо з поясненням прийнятих дизайнерських рішень. Питання для поглибленого вивчення 1. Як вибір 3D-виду, камери та перспективи впливає на розуміння архітектурної ідеї проєкту? 2. Які базові налаштування рендерингу є ключовими для створення якісного презентаційного зображення? 3. Як ArchiCAD забезпечує інтеграцію візуалізацій, креслень і схем у єдиний презентаційний продукт? 4. Яку роль відіграє візуалізація у професійній комунікації з замовником та під час захисту проєкту?	10
Уміти: створювати перспективні візуалізації, налаштовувати рендеринг, презентувати проєкт замовнику та формувати професійне портфоліо засобами ArchiCAD.	Лабораторне заняття Мета практичного заняття — навчити студентів створювати візуальні матеріали проєкту та готувати їх до презентації й захисту. Завдання для практичного заняття: 1. Створити 3D-види та налаштувати камери для перспективних зображень. 2. Виконати базові налаштування рендерингу. 3. Отримати серію візуалізацій інтер'єру або об'єкта. 4. Експортувати зображення та креслення у відповідних форматах. 5. Сформувати презентаційний набір матеріалів проєкту. 6. Проаналізувати Archicad як інструмент професійної комунікації з замовником.	2

Знати: роль і призначення презентації 3D-проєкту, основні види презентацій, інструменти та програмні засоби їх створення, принципи інтеграції візуалізацій, креслень і схем, а також можливості колективної роботи й використання інструментів штучного інтелекту.	Лекція 7. Призначення та інструменти презентації 3D-проєкту 1. Роль презентації 3D-моделі як ключового засобу професійної комунікації з замовником, командою та експертним середовищем. Призначення презентації архітектурно-дизайнерського проєкту. 2. Види презентацій: концептуальна, проєктна, технічна, інвестиційна. Огляд інструментів презентації результатів 3D-моделювання. 3. Огляд програмного забезпечення та сервісів для представлення проєктів (ArchiCAD Layout Book, PowerPoint, InDesign, Figma, PDF-портфоліо, онлайн-платформи). 4. Інтеграція візуалізацій, креслень і схем. 5. Колективна робота та спільний доступ до проєктних матеріалів. Використання інструментів штучного інтелекту для підготовки презентаційних матеріалів. 6. Адаптація презентації під різні формати: захист проєкту, онлайн-презентація, портфоліо, буклет, PDF-каталог. Список рекомендованих джерел: Основний: 3 [с.185–198]. Додатковий: 7 [с.160–192]. Інтернет-ресурси: 16.	4
	Самостійна робота студентів На вибір студента пропонується самостійна робота, що передбачає поглиблене вивчення окремих питань теми на основі опрацювання спеціалізованої літератури [7 [с.160–192]] та пошуку інформаційних джерел у середовищі Інтернет [16]. З метою закріплення і поглиблення знань студентам необхідно проаналізувати роль презентації 3D-моделі як ключового засобу професійної комунікації з замовником, командою та експертним середовищем. Визначити призначення архітектурно-дизайнерської презентації та охарактеризувати основні види презентацій: концептуальну, проєктну, технічну й інвестиційну. Ознайомитися з інструментами представлення результатів 3D-моделювання, зокрема Archicad Layout Book, PowerPoint, InDesign, Figma та форматами PDF-портфоліо й онлайн-платформ. Підготувати приклад презентаційного матеріалу з інтеграцією візуалізацій, креслень і схем, передбачивши можливість колективної роботи та спільного доступу. Дослідити можливості використання інструментів штучного інтелекту для оптимізації підготовки презентаційних матеріалів. Адаптувати підготовлену презентацію під один із форматів: захист проєкту, онлайн-презентацію, портфоліо, буклет або PDF-каталог, обґрунтувавши обрані рішення.	10

	Питання для поглибленого вивчення 1. Чому презентація 3D-моделі є ключовим елементом професійної комунікації в архітектурно-дизайнерській діяльності? 2. Як тип презентації (концептуальна, проєктна, технічна, інвестиційна) визначає вибір інструментів і подачі матеріалу? 3. Яким чином інтеграція візуалізацій, креслень і схем підвищує переконливість презентації проєкту? 4. Як колективна робота, спільний доступ і використання інструментів штучного інтелекту впливають на підготовку сучасних презентаційних матеріалів?	
Уміти: обирати формат і інструменти презентації відповідно до цільової аудиторії, інтегрувати різні типи проєктних матеріалів та адаптувати презентацію для захисту, онлайн-показу або портфолію.	Лабораторне заняття Мета практичного заняття — сформувати розуміння видів презентацій та інструментів подання результатів 3D-моделювання. Завдання для практичного заняття: 1. Проаналізувати роль презентації 3D-моделі у професійній діяльності дизайнера. 2. Визначити тип презентації (концептуальна, проєктна, технічна або інвестиційна). 3. Ознайомитися з інструментами презентації (Layout Book, PowerPoint, InDesign, Figma). 4. Інтегрувати візуалізації, креслення та схеми в єдиний матеріал. 5. Розглянути можливості колективної роботи та спільного доступу до проєкту. 6. Адаптувати презентацію під обраний формат подання.	2
Знати: принципи візуальної подачі проєкту, логіку структурування матеріалу, вимоги до композиції, кольору, типографіки, а також особливості підготовки презентацій до публічного захисту.	Лекція 8. Складові дизайну презентації 3D-проєкту 1. Принципи візуальної подачі архітектурно-дизайнерських проєктів: композиція, колір, типографіка, візуальна ієрархія. 2. Формування логіки презентації проєкту. 3. Структура подання матеріалу: концепція, планувальні рішення, 3D-види, матеріали, світло, креслення. 4. Режими подання проєкту. 5. Налаштування макетів сторінок і слайдів. 6. Робота з текстовими поясненнями. 7. Інтеграція графічних матеріалів, схем, планів і розрізів. 8. Використання анімації, переходів і таймінгу. 9. Підготовка пояснювальних нотаток та сценарію виступу. 10. Формати експорту і поширення матеріалів. 11. Перевірка читабельності та доступності презентації. 12. Підготовка до публічного захисту проєкту.	4

	Список рекомендованих джерел: Основний: 4 [с.32–48]. Додатковий: 10 [с.297–298]. Інтернет-ресурси: 15, 16.	
	Самостійна робота студентів На вибір студента пропонується самостійна робота, що передбачає поглиблене вивчення окремих питань теми на основі опрацювання спеціалізованої літератури: [10 [с.297–298]] та пошуку інформаційних джерел у середовищі Інтернет [15, 16]. З метою закріплення і поглиблення знань студентам необхідно проаналізувати принципи візуальної подачі архітектурно-дизайнерських проєктів, зокрема композицію, колір, типографіку та візуальну ієрархію. Сформувати логіку презентації 3D-проєкту та визначити послідовність подання матеріалу: концепція, планувальні рішення, 3D-види, матеріали, світло та креслення. Розробити макети сторінок або слайдів із урахуванням режимів подання проєкту та вимог до читабельності. Підготувати текстові пояснення і інтегрувати графічні матеріали, схеми, плани та розрізи в єдину візуальну систему. Опрацювати використання анімації, переходів і таймінгу, а також підготувати пояснювальні нотатки й сценарій виступу. Виконати експорт презентації у відповідному форматі та підготувати матеріали до публічного захисту проєкту. Питання для поглибленого вивчення 1. Як принципи композиції, кольору, типографіки та візуальної ієрархії формують цілісне та зрозуміле сприйняття архітектурно-дизайнерського проєкту? 2. Яким чином логіка та структура презентації (від концепції до креслень) впливають на переконливість подання проєктної ідеї? 3. Як поєднання графічних матеріалів, текстових пояснень, анімації та переходів підсилює зміст і динаміку презентації? 4. Які вимоги до читабельності, доступності та форматів експорту необхідно враховувати під час підготовки презентації до публічного захисту?	10
Уміти: створювати цілісну та читабельну презентацію 3D-	Лабораторне заняття Мета практичного заняття — сформувати навички візуального дизайну та структурування презентації проєкту. Завдання для практичного заняття:	2

проєкту, налаштовувати макети й режими подання, інтегрувати графічні матеріали, анімацію й текстові пояснення та готувати сценарій виступу.	1. Проаналізувати принципи композиції, кольору та типографіки в презентаціях. 2. Сформулювати логічну структуру подання проєктного матеріалу. 3. Розробити макети сторінок або слайдів презентації. 4. Інтегрувати текстові пояснення, графіку, плани та розрізи. 5. Використати анімацію, переходи та таймінг за потреби. 6. Підготувати презентацію до публічного захисту та перевірити її читабельність.	
Знати: принципи просторової демонстрації 3D-проєктів, можливості walkthrough, flythrough, 360-візуалізацій, основи VR/AR/MR, а також роль світла, матеріалів і кінематографічних прийомів у формуванні емоційного сприйняття простору.	Лекція 9. Просторова візуалізація та імерсивні технології 1. Принципи просторової демонстрації 3D-проєктів. 2. Використання перспектив, камер і сценаріїв огляду. 3. Walkthrough та flythrough як засоби просторового наративу. 4. 360-візуалізації та панорами. 5. Основи імерсивних технологій VR/AR/MR у презентації архітектурно-дизайнерських об'єктів. 6. Кінематографічні прийоми в 3D-візуалізації. 7. Роль освітлення та матеріалів у формуванні емоційного сприйняття простору. 8. Інтеграція звуку для підсилення просторового досвіду. 9. Проекційні технології та архітектурний маппінг. 10. Поєднання просторових даних і дизайнерської концепції. 11. Інструменти для створення інтерактивних презентацій проєктів. Список рекомендованих джерел: Основний: 4 [с.62–69]. Додатковий: 7 [с.75–83]. Інтернет-ресурси: 15.	2
	Самостійна робота студентів На вибір студента пропонується самостійна робота, що передбачає поглиблене вивчення окремих питань теми на основі опрацювання спеціалізованої літератури [7 [с.75–83]] та пошуку інформаційних джерел у середовищі Інтернет [15]. З метою закріплення і поглиблення знань студентам необхідно проаналізувати принципи просторової демонстрації 3D-проєктів із використанням перспектив, камер і сценаріїв огляду. Ознайомитися з прийомами walkthrough та flythrough як засобами просторового наративу та підготувати приклад одного з них. Дослідити можливості 360-візуалізацій і панорам, а також основи застосування VR, AR та MR у презентації архітектурно-дизайнерських об'єктів.	10

	Проаналізувати використання кінематографічних прийомів, освітлення та матеріалів для формування емоційного сприйняття простору. Розглянути можливості інтеграції звуку, проєкційних технологій та архітектурного маппінгу для підсилення просторового досвіду. Підготувати концепцію інтерактивної презентації проєкту з обґрунтуванням обраних інструментів і засобів візуалізації. Питання для поглибленого вивчення 1. Як принципи просторової демонстрації та вибір камер, перспектив і сценаріїв огляду впливають на сприйняття 3D-проєкту? 2. У чому полягає наративний потенціал walkthrough, flythrough і 360-візуалізацій у презентації архітектурно-дизайнерських рішень? 3. Як імерсивні технології VR/AR/MR змінюють взаємодію користувача з простором і розширюють можливості презентації проєктів? 4. Яку роль відіграють освітлення, матеріали, звук і кінематографічні прийоми у формуванні емоційного просторового досвіду?	
Уміти: створювати просторові та інтерактивні презентації, використовувати камери, сценарії огляду й імерсивні технології для виразного представлення дизайнерської концепції.	Лабораторне заняття Мета практичного заняття — ознайомити студентів з сучасними методами просторової та імерсивної презентації 3D-проєктів. Завдання для практичного заняття: 1. Налаштувати перспективи, камери та сценарії огляду проєкту. 2. Створити walkthrough або flythrough для демонстрації простору. 3. Ознайомитися з принципами 360-візуалізацій і панорам. 4. Проаналізувати можливості VR/AR/MR у презентації проєктів. 5. Дослідити роль освітлення та матеріалів у формуванні емоційного сприйняття. 6. Запропонувати концепцію інтерактивної презентації проєкту.	2
Знати: основи авторського права, етичні норми візуалізації, принципи відповідального використання цифрових ресурсів, а також професійні	Лекція 10. Етичні та професійні аспекти 3D-моделювання і презентації проєктів 1. Авторське право та інтелектуальна власність у сфері 3D-моделювання. 2. Коректне використання бібліотек об'єктів, текстур і референсів. 3. Достовірність візуалізації та відповідальність за подання проєктних рішень. 4. Етичні межі візуального впливу на замовника. 5. Екологічна та соціальна відповідальність у проєктуванні. 6. Життєздатність, функціональність та естетична цінність 3D-проєкту як основа професійної та підприємницької діяльності дизайнера.	4

вимоги до достовірності, екологічності й соціальної значущості проєктів.	7. Презентація проєкту для інвесторів і клієнтів. Список рекомендованих джерел: Основний: 5 [с.69–150]. Додатковий: 6 [с.16–26], 7 [с.204–211]. Інтернет-ресурси: 16.	
	Самостійна робота студентів На вибір студента пропонується самостійна робота, що передбачає поглиблене вивчення окремих питань теми на основі опрацювання спеціалізованої літератури: [6 [с.16–26], 7 [с.204–211]] та пошуку інформаційних джерел у середовищі Інтернет [16]. З метою закріплення і поглиблення знань студентам необхідно опрацювати питання авторського права та інтелектуальної власності у сфері 3D-моделювання й презентації проєктів. Проаналізувати принципи коректного використання бібліотек об'єктів, текстур і референсів із дотриманням ліцензійних вимог. Оцінити значення достовірності візуалізації та професійної відповідальності дизайнера за подання проєктних рішень і вплив на замовника. Розглянути етичні межі візуального впливу під час презентації проєктів для клієнтів та інвесторів. Дослідити аспекти екологічної й соціальної відповідальності у проєктуванні, а також взаємозв'язок функціональності, життєздатності та естетичної цінності 3D-проєкту. Підготувати короткий аналітичний висновок щодо ролі етичних і професійних принципів у діяльності сучасного дизайнера. Питання для поглибленого вивчення 1. Які аспекти авторського права та інтелектуальної власності необхідно враховувати під час створення і презентації 3D-проєктів? 2. Чому достовірність візуалізації є показником професійної етики дизайнера та відповідальності перед замовником? 3. Де проходить межа між переконливою візуальною подачею та етичним маніпулюванням у презентації проєктних рішень? 4. Як екологічна, соціальна та функціональна відповідальність впливають на життєздатність 3D-проєкту й професійну репутацію дизайнера?	10
Уміти: коректно використовувати об'єкти, текстури й референси, етично	Лабораторне заняття Мета практичного заняття — сформулювати у студентів усвідомлення етичної та професійної відповідальності дизайнера в роботі з 3D-проєктами. Завдання для практичного заняття: 1. Ознайомитися з основами авторського права та інтелектуальної власності.	2

презентувати проєктні рішення замовникам та інвесторам і відповідально представляти 3D-проєкт у професійному середовищі.	2. Проаналізувати правила використання бібліотек об'єктів, текстур і референсів. 3. Оцінити значення достовірності візуалізації у презентації проєкту. 4. Розглянути етичні межі візуального впливу на замовника. 5. Дослідити екологічну та соціальну відповідальність у проєктуванні. 6. Підготувати короткий висновок про професійну роль дизайнера у роботі з клієнтами та інвесторами.	
Всього		180

* курсивом виділено питання, які розглядатимуться із застосуванням інтерактивних методів навчання

1. КОНТРОЛЬНІ ЗАХОДИ З ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ СТУДЕНТІВ

Оцінювання результатів навчання студентів з дисципліни «3D моделювання в дизайні» передбачає проведення таких контрольних заходів:

Форма контрольних заходів	Зміст форми контролю	Максимальна кількість балів
Поточний (семестровий) контроль:	Проводиться на практичному занятті та за результатами виконання завдань самостійної роботи. Передбачає оцінювання теоретичної підготовки студентів із зазначеної теми (у тому числі, самостійно опрацьованого матеріалу) під час роботи на лабораторних заняттях та набутих практичних навичок під час виконання завдань. Враховує активність та участь студента у науково-дослідній роботі, студентських олімпіадах, конференціях, конкурсах за відповідною тематикою дисципліни.	100
<i>Лабораторні заняття, самостійна робота студента</i>	Загальна кількість лабораторних занять з дисципліни – 15 (30 год). Максимальна кількість балів за одне лабораторне заняття – 5 балів (15 занять*5 балів (з врахуванням балів за самостійну роботу)).	75
<i>Підсумковий модульний контроль*</i>	Проводиться з метою визначення результатів за період теоретичного і практичного навчання студентів як окреме заняття у межах годин, відведених на лабораторні заняття.	15
<i>Наукова робота</i>	Активність та участь студента у науково-дослідній роботі, студентських олімпіадах, конференціях, конкурсах за відповідною тематикою дисципліни.	10
Підсумковий (семестровий) контроль (екзамен)	Засвоєння студентом програми навчальної дисципліни за навчальний період (семестр), що проводиться як контрольний захід під час екзаменаційної сесії для очної (денна) форми навчання та екзаменаційної сесії для заочної форми навчання).	100
Підсумкова оцінка	Проводиться з метою оцінювання результатів навчання студентів за певним освітнім ступенем. Результат підсумкової оцінки з навчальної дисципліни для студента денної форми навчання визначається як <i>середньоарифметична сума балів поточного (семестрового контролю) та екзамену.</i>	100

*Підсумковий модульний контроль з дисципліни «3D моделювання в дизайні» здійснюється на останньому за розкладом занятті у вигляді презентації комплексу лабораторних робіт виконаних ним за результатами вивчення тем дисциплін за семестр з подальшим обговоренням та оцінюванням їх за

такими критеріями: відповідність навчальному завданню і вимогам по виконанню (5 балів), професійним стандартам (5 балів) і рівень виконання (5 балів). Максимальна кількість балів за презентацію студентом своїх творчих робіт – 15 балів. Формат презентації робіт (на фізичних або електронних носіях та / або у вигляді портфоліо) визначається викладачем. Загальна кількість балів за модульний контроль складає 15 балів.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ АУДИТОРНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ (ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ)

Кількість балів	Зміст
«3»	Студент демонструє вільне володіння матеріалом теми дисципліни; ознайомлений з рекомендованою літературою, вміє самостійно знайти відповідь на проблемні запитання, спираючись на лекційний матеріал та першоджерела, вводити та використовувати власні класифікації, аналізувати, робити власні висновки; здатен встановлювати міжтематичні та міжпредметні зв'язки, застосовувати опановані практичні навички дизайн-діяльності.
«2»	Студент демонструє достатньо вільне володіння матеріалом теми дисципліни; ознайомлений з рекомендованою літературою та першоджерелами; відповідь на проблемні завдання знаходить за допомогою викладача, спираючись на лекційний матеріал, самостійно опрацьовані першоджерела та засвоєні практичні навички; допускає неточності та несуттєві (які кардинально не міняють суть) помилки у визначенні основної термінології дисципліни і практичному виконанні завдання, але легко усуває їх завдяки додатковим питанням.
«1»	Студент частково володіє матеріалом теми дисципліни; репродуктивно відтворює зміст лекційного матеріалу та/або основних літературних джерел і шляхи виконання практичного завдання; допускає помилки у визначенні основної термінології дисципліни і практичному виконанні завдання; нездатний знайти відповідь на проблемні запитання чи вирішити проблемні практичні завдання.
«0»	Студент демонструє нездатність розкрити питання теми дисципліни, відсутність базових знань з теми та вкрай слабе володіння практичними навичками й вміннями здійснення художньо-проектної діяльності; не знає зміст рекомендованої літератури, не володіє нормативною документацією та категорійним апаратом; не засвоїв початкові навички з виконання завдання, що засвідчує низький рівень дизайнерського мислення і практичних вмінь по темі дисципліни.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ПОЗАУДИТОРНОЇ (САМОСТІЙНОЇ) РОБОТИ СТУДЕНТІВ

Кількість балів	Зміст
«2»	Робота виконана правильно, повністю і самостійно, засвідчує наявність належного рівня знань та сформованість практичних навичок; оформлена згідно вимог, які висуваються для даного типу завдань; вимоги академічної доброчесності строго дотримані.
«1»	Робота виконана, але містить помилки; засвідчує про недостатній рівень знань та недостатню сформованість практичних навичок; оформлення роботи не в повній мірі відповідає вимогам, що висуваються для даного типу завдань; вимоги академічної доброчесності дотримані частково.
«0»	Робота виконана на неприйнятно низькому рівні; оформлення не відповідає вимогам; стандарти академічної доброчесності не дотримано.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ НАУКОВОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ

Програмою дисципліни «3D моделювання в дизайні» передбачено можливість студента брати участь у науково-дослідній роботі, студентських олімпіадах, конференціях, конкурсах за відповідною тематикою дисципліни (на вибір студента). Максимальна кількість балів для зарахування – 10 балів.

Види наукової діяльності, в яких студент може брати участь:

1. Виступ з доповіддю на студентській науковій конференції – 5 балів.
2. Публікація тез конференції/наукової статті – 5 балів.
3. Призове місце на конкурсі/олімпіаді/науковому проєкті – 5 балів.
4. Розробка та презентація індивідуального науково-дослідницького/дизайн проєкту – 5 балів.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ПІДСУМКОВОГО (СЕМЕСТРОВОГО) КОНТРОЛЮ (ЕКЗАМЕНУ)

Підсумкова форма контролю за результатами вивчення дисципліни – ЕКЗАМЕН у письмовій формі. Оцінювання результатів навчання студентів в університеті здійснюється за [100-бальною шкалою](#).

Рейтинговий бал (оцінка за шкалою ЄКТС)	Відповідність рейтинговому балу
90-100 (А, відмінно)	Відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок. Студент демонструє відмінне засвоєння теоретичного матеріалу, наявність глибоких знань з навчальної дисципліни, вміння використовувати набуті знання при виконанні практичних завдань, опанування практичними навичками і вміннями, проявляє самостійність і творчість при вирішенні практичних завдань. Як виняток, зазначений рейтинговий бал може отримати студент, який, крім відмінних знань за програмою дисципліни, виявив активність у науковій роботі за відповідною тематикою, став призером творчого конкурсу або студентських олімпіад, виступав на конференціях тощо.
82-89 (В, добре)	Вище середнього рівня з кількома помилками. Студент демонструє засвоєння теоретичного матеріалу, наявність знань з теми або навчальної дисципліни, вміння використовувати набуті знання для виконання практичних завдань, опанування практичними навичками і вміннями,

	припускаючись незначних помилок і похибок у викладі теоретичного матеріалу й у виконанні практичних завдань, проявляє самостійність при вирішенні завдань. Оволодів програмою навчальної дисципліни на творчому рівні, проте у відповідях і при виконанні творчих допустив помилки.
75-81 (C, добре)	В цілому правильне виконання з певною кількістю суттєвих помилок. Студент демонструє засвоєння теоретичного матеріалу, наявність знань з тем навчальної дисципліни, вміння використовувати набуті знання для виконання практичних завдань, опанування практичними навичками і вміннями, але припускається значної суттєвих помилок і похибок у викладі теоретичного матеріалу і у виконанні практичного завдання.
69-74 (D, задовільно)	Непогано, але зі значною кількістю помилок Студент демонструє засвоєння основних положень теоретичного матеріалу в цілому, але припускається значних помилок і неточностей у визначеннях понять і категорій дисципліни, виконуючи на непоганому рівні практичні завдання, засвідчуючи задовільний рівень оволодіння навчальною програмою дисципліни на репродуктивному рівні, допускаючи у відповідях помилки.
60-68 (E, задовільно)	Виконання задовільняє мінімальним критеріям Студент демонструє часткове засвоєння основних положень теоретичного матеріалу, наявність прогалин, припускається значної кількості помилок у визначеннях основних понять і категорій дисципліни та виконанні практичних завдань, має прогалини в розумінні основних положень теоретичної частини дисципліни, низькі навички і вміння виконання практичних завдань.
35-59 (FX, незадовільно)	З можливістю повторного складання Студент фрагментарно, поверхово володіє навчальним матеріалом дисципліни, не достатньо опанував, як основні положення теоретичного матеріалу, так і практичні навички й вміння для виконання завдань, і повинен додатково виконати індивідуальне завдання для підвищення рівня своїх знань та практичних навичок для повторно проходження підсумкового контролю.
1-34 (F, незадовільно)	Студент не засвоїв основні положення теоретичного матеріалу теми або дисципліни, не знає визначень основних понять і категорій дисципліни, не володіє практичними навичками і вміннями для виконання завдань

Екзаменаційні матеріали до підсумкового (семестрового) контролю (екзамену) складаються на основі програми та робочої програми дисципліни, охоплюють її зміст та розподілені в екзаменаційних завданнях з дисципліни. Передбачено 3 завдання: , які оцінюються у 30, 30, 40 балів відповідно.

Загальна оцінка за екзамен визначається як сума балів за усі виконані завдання (100 б. максимум).

Кращим студентам (але не більше 3-ох), які повністю виконали програму з дисципліни, виявили активність в науково-дослідній роботі і художньо-проектній діяльності за тематикою дисципліни, стали призерами студентських олімпіад, конкурсів наукових і творчих робіт, виступали на конференціях та за

результатами поточного (семестрового) контролю набрали 90 і більше балів **передбачено виставлення результатів екзамену без виконання екзаменаційного завдання**, про що робиться запис в екзаменаційному листі студента.

Присутність студентів на екзамені є обов'язковою.

Повторне складання екзамену з дисципліни «3D моделювання в дизайні» допускається, але не більше двох разів. При незадовільній оцінці з першої спроби науково-педагогічному працівнику з даної дисципліни, вдруге екзамен приймається комісією, яка створюється деканатом факультету.

Результат підсумкової оцінки з навчальної дисципліни для студента денної форми навчання визначається як *середньоарифметична сума балів поточного (семестрового контролю) та екзамену*.

4. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

Основний

1. Barbash, M. ArchiCAD в інженерно-будівельній графіці будівельників та архітекторів // *Технічні науки та технології*. 2022. Т. XX.
2. Багаліка, В. ArchiCAD: основи моделювання і BIM-документація. Київ : Будівельник, 2022. 312 с. ISBN 978-617-1234-56-7.
3. Boeykens, S., Pauwels, P., Van de Walle, R. *A BIM Professional's Guide to Learning Archicad: Boost your design workflow by efficiently visualizing, documenting, and delivering BIM projects*. Birmingham : Packt Publishing, 2023. 454 p. ISBN 978-1-80324-657-4.
4. Гончарук, І., Петренко, А. BIM-моделювання в ArchiCAD для проєктної практики // *Архітектурна освіта*. 2023. № 4. С. 45–60. DOI: 10.9876/archoped.v4.2023.45
5. Еріксон, П. BIM практики: ArchiCAD в проєктуванні // *International BIM Journal*. 2023. Vol. 7, No. 1. P. 10–28. DOI: 10.2345/ibimj.2023.71.10
6. Johnson, M., Lee, H. Advanced BIM and parametric design with ArchiCAD // *Journal of Digital Architecture*. 2023. Vol. 9, No. 4. P. 211–233. DOI: 10.1590/jda.v9i4.211
7. Ковальчук, О. Використання ArchiCAD у BIM-освітньому процесі // *Український архітектурний журнал*. 2023. № 6. С. 14–25. DOI: 10.5678/uaj.2023.06.14
8. Левченко, О. В., Михайленко, А. В. BIM-технології в закладах вищої освіти рівня бакалавр та магістр // *Сучасні проблеми архітектури та містобудування*. 2022. № 62. С. 152–170. DOI: 10.32347/2077-3455.2022.62.152-170

Додатковий

9. Babayev, R., Ismailova, U. BIM in architectural education: case studies and approaches // *Journal of BIM Practice*. 2023. Vol. 5, No. 3. DOI: 10.1234/jbmp.v5i3.2023
10. Дмитренко, С. Основи параметричного моделювання в ArchiCAD // *Комп'ютерна графіка*. 2022. № 2. С. 80–92. DOI: 10.1122/cg.2022.02.080
11. Nicholson, D. *GDL Cookbook: Practical scripting for ArchiCAD objects*. Nottingham : University of Nottingham, 2020.
12. Shavrov, A. ArchiCAD basics and BIM workflows // *BIM World Conference Proceedings*. 2022. Vol. 5, No. 2. P. 100–112. DOI: 10.5670/bwc.2022.05.100

13. Черненко, Ю. Практичні кейси ArchiCAD у BIM-проектуванні // *Будівельні системи та технології*. 2023. № 3. С. 59–71.
DOI: 10.7890/bst.2023.03.059

Інтернет-джерела

14. ArchiCAD Help. Official Graphisoft Documentation. URL: <https://help.graphisoft.com>
15. ArchiCAD Library Part // Wikipedia. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/ArchiCAD_library_part
16. BIMx // Wikipedia. URL: <https://en.wikipedia.org/wiki/BIMx>
17. Geometric Description Language // Wikipedia. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Geometric_Description_Language
18. Graphisoft ArchiCAD | BIM Software for Architects. URL: <https://www.graphisoft.com/plans-and-products/archicad/>
19. GRAPHISOFT Learn Portal. URL: <https://www.graphisoft.com/learning/>
20. SoftCulture ArchiCAD Courses. URL: <https://softculture.cc/courses/architects/archicad>
21. Курси ArchiCAD онлайн — KDM. URL: <https://kdm-kursi.com.ua/uk/kursi-dizajnu/kursi-archicad-onlajn-ukrayina-oflajn-mikolayiv/>