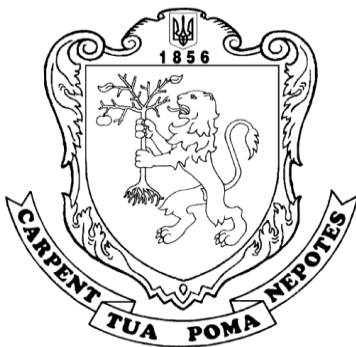


**Міністерство освіти і науки України**  
Львівський національний університет природокористування  
Факультет будівництва та архітектури  
Кафедра архітектури



## **СИЛАБУС**

### **НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «Сучасні технології просторової візуалізації»**

для студентів спеціальності  
022 «Дизайн» РВО «Бакалавр»  
ОПП «Дизайн середовища»

Львів 2024

## **АНОТАЦІЯ КУРСУ**

У межах зазначеного курсу здобувачі вищої освіти формують загальні та спеціальні (фахові) компетентності, опановуючи знання з дисципліни «Сучасні технології просторової візуалізації». Курс спрямований на формування базових знань та практичних навичок у сфері візуалізації та тривимірного моделювання, необхідних для створення візуальних образів і об'єктів у дизайні. Студенти ознайомляться з основними інструментами та техніками побудови 3D-моделей, текстурування, освітлення та рендерингу за допомогою сучасного програмного забезпечення. Особливу увагу приділено застосуванню програмного забезпечення для візуалізації предметно-просторового середовища, що дозволить майбутнім фахівцям візуалізувати свої ідеї та розробляти високоякісні дизайнерські проекти.

Програма навчальної дисципліни складається з одного розділу:

### **ТРИВАЛІСТЬ КУРСУ**

3 кредитів (90 годин): 42 години аудиторної роботи, 48 години самостійної роботи.

**У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен набути наступних компетентностей:**

### **Загальні компетентності (ЗК):**

**ЗК10.** Здатність вчитися, відстежувати та освоювати новітні технології, оволодівати сучасними знаннями, розуміти предметну галузь та сфери професійної діяльності, застосовувати набуті знання у практичних ситуаціях.

**СК01.** Здатність застосовувати сучасні методики проектування одиничних, комплексних, багатофункціональних об'єктів дизайну.

**СК07.** Здатність використовувати сучасне програмне забезпечення для створення об'єктів дизайну.

**СК 11.** Здатність досягати успіху в професійній кар'єрі, розробляти та представляти візуальні презентації, портфоліо власних творів, володіти підприємницькими навичками для провадження дизайн-діяльності.

### **Програмні результати навчання (ПРН):**

**ПРН 09.** Створювати об'єкти дизайну засобами проектно-графічного моделювання.

**ПРН 16.** Враховувати властивості матеріалів та конструктивних побудов, застосовувати новітні технології у професійній діяльності.

**ПРН 17.** Застосовувати сучасне загальне та спеціалізоване програмне забезпечення у професійній діяльності (за спеціалізаціями).

## **МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Мета навчальної дисципліни «Сучасні технології просторової візуалізації» полягає в тому, щоб надати студентам фундаментальні знання та практичні навички в області візуалізації, необхідні для професійної діяльності в галузі дизайну. Студенти повинні навчитися за допомогою сучасного програмного забезпечення візуалізувати віртуальні моделі просторових об'єктів, інтер'єрів та екстер'єрів.

Вони також опануватимуть принципи та техніки подачі проектних рішень, що дозволить їм ефективно представляти свої ідеї та проекти.

Основними завданнями вивчення дисципліни «Сучасні технології просторової візуалізації» є опанування базовими принципами та методами комп'ютерної візуалізації,

розвиток навичок роботи з програмним забезпеченням для 3D-візуалізації. Використання ШІ у просторовій візуалізації.

Навчання створенню та налаштуванню матеріалів і текстур, засвоєння принципів освітлення та рендерингу. розвиток вмінь аналізу та оптимізації 3D-сцен.

Розвиток навичок презентації та візуалізації. Інтеграція комп'ютерної візуалізації в професійну діяльність.

Ці завдання забезпечують всебічну підготовку студентів до використання комп'ютерної візуалізації як важливого інструменту у професійній діяльності дизайнерів та архітекторів.

## **ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ**

Основними видами навчальних аудиторних занять, під час яких здобувачі вищої освіти отримують необхідні знання, є лекції, практичні заняття, консультації.

При викладанні теоретичного матеріалу передбачено поєднання таких форм і методів навчання, як лекції – бесіди і лекції-візуалізації. Лекція-бесіда забезпечує безпосередній контакт викладача з аудиторією і дозволяє привернути увагу до найбільш важливих питань архітектурного проектування, визначити у процесі діалогу особливості сприйняття навчального матеріалу здобувачами вищої освіти.

Лекція-візуалізація – візуальна форма подачі теоретичного матеріалу з розгорнутим або коротким коментуванням візуальних матеріалів, що переглядають технічними засобами навчання або аудіо-відеотехніки. При проведенні практичних занять передбачено поєднання таких форм і методів навчання, як робота у малих групах або дискусія.

Здобувачі вищої освіти працюють з друкованим інформативним матеріалом або з матеріалом мережі Інтернет, виконують усні та письмові завдання (контрольні питання або тести). Програмою передбачено графічні роботи

для формування професійної компетентності, що проходить як виступ-інформування за темами практичних занять.

### **Завдання для самостійного вивчення навчальної дисципліни**

№ з/п	Назва теми
1	Тема 1. Порівняльний аналіз програмного забезпечення для 3D-візуалізації
2	Тема 2. Інтеграція VR та AR у проєктування та візуалізацію
3	Тема 3. Особливості виконання візуалізацій за допомогою real-time рендер програм.
4	Тема 4. Штучний інтелект у 3D-візуалізації: можливості та перспективи.
5	Тема 5. Оптимізація 3D-сцен для реалістичного рендерингу та інтерактивного використання.
6	Тема 6. Хмарні сервіси для рендерингу та спільної роботи над проєктами
7	Тема 7. Експериментальні технології у просторовій візуалізації

## **ПЛАН ЛЕКЦІЙНИХ ЗАНЯТЬ З ДИСЦИПЛІНИ**

### **«Сучасні технології просторової візуалізації»**

#### **Тема 1. Основи просторової візуалізації. Програмне забезпечення та сучасні технології у просторовій візуалізації. Візуалізація за допомогою ШІ в дизайні.**

Тема 1.1 Поняття просторової візуалізації її мета та основні завдання. Сучасні програми для просторової візуалізації.

Тема 1.2 Технології реального часу у просторовій візуалізації та фотореалістичної візуалізації.

Тема 1.3 Майбутнє технологій у просторовій візуалізації. Штучний інтелект і генеративний дизайн у створенні візуалізацій. Інтеграція VR і AR у проекти майбутнього.

## **Тема 2. Технологія фотореалістичної візуалізації на прикладі використання 3ds Max та плагіна Corona Renderer.**

Тема 2.1 Ознайомлення з основними можливостями Corona Renderer. Огляд інтерфейсу Corona та основних налаштувань рендерингу.

Тема 2.2 Робота з матеріалами Corona. Створення простих та складних матеріалів. Властивості матеріалів (дифузія, рефлексія, рефракція, глянець). Використання карт текстур для додавання деталей (bump, normal, displacement). Бібліотека готових матеріалів Corona (Corona Material Library).

Тема 2.3 Освітлення у Corona Renderer. Використання Corona Lights: точкові, площинні, скайлайт (Corona Sky). Використання Corona Sun та Corona Sky для природного освітлення. Використання HDRI-карт для реалістичного зовнішнього освітлення.

Тема 2.4 Камери та перспективи у Corona. Використання Corona Camera: глибина різкості, контроль експозиції. Використання ефектів камери: віньетування, дефокус, боке. Налаштування фізичних параметрів камери для досягнення фотореалістичності.

## **Тема 3. Особливості технології рендерингу в реальному часі при створенні візуалізацій на прикладі програми Lumion**

Тема 3.1 Основи роботи в Lumion: інтерфейс та базові інструменти. Ознайомлення з інтерфейсом програми та її функціоналом. Налаштування робочого середовища, імпорт моделей із інших програм. Використання базових інструментів для навігації, розміщення об'єктів і створення сцени.

Тема 3.2 Освітлення, матеріали та текстури в Lumion. Налаштування освітлення для створення реалістичних денних і нічних сцен. Робота з бібліотекою матеріалів: застосування, налаштування прозорості, віддзеркалень та інших параметрів. Створення та редагування текстур для об'єктів.

Тема 3.3 Процес створення візуалізації після налаштувань сцени. Розглядаються основні етапи рендерингу у Lumion після завершення всіх налаштувань. Налаштування параметрів виводу: роздільна здатність, якість зображення та додаткові ефекти. Поради для оптимізації рендерингу та уникнення поширених помилок під час створення візуалізацій.

### ПЛАН ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ З ДИСЦИПЛІНИ «Сучасні технології просторової візуалізації»

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	<p><b>Тема 1. Основи просторової візуалізації. Програмне забезпечення та сучасні технології у просторовій візуалізації. Візуалізація за допомогою ШІ в дизайні.</b></p> <p><b>Завдання 1.</b> Написати реферат Р-1 або підготувати презентацію (за індивідуальним завданням).</p> <p><b>Теми рефератів:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Штучний інтелект у генеративному дизайні.</li> <li>2. Машинне навчання для автоматизації процесів візуалізації.</li> <li>3. Створення фотореалістичних зображень за допомогою ШІ.</li> <li>4. Персоналізовані дизайнерські рішення за допомогою ШІ.</li> <li>5. Етичні аспекти використання ШІ у</li> </ol>	12

	дизайні. <b>Завдання 2. Зробити візуалізацію благоустрою відпочинкової зони багатоквартирного житлового будинку з допомогою ШІ.</b>	
2.	<b>Тема 2. Завдання 3. Зробити візуалізацію холу громадської будівлі.</b> В програмі 3Ds Max з допомогою плагіна Chaos Corona зробити візуалізацію холу громадської будівлі.	16
3.	<b>Тема 3. Завдання 4. Зробити візуалізацію благоустрою площі громадського центру населеного пункту.</b> В програмі Lumion зробити візуалізацію благоустрою площі громадського центру населеного пункту.	14

## **МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ТА ОЦІНЮВАННЯ**

- 1. Усне опитування ( індивідуальне детальний аналіз відповідей студентів).**
- 2. Письмова аудиторна та поза аудиторна перевірка (виконання креслень, схем, підготовка різних доповідей, рефератів, контрольні роботи (з конкретних питань тощо) або тести).**
- 3. Практична перевірка (проведення різних вимірів, здійснення складання, налагодження, розробка документації, виконання графічної роботи, аналіз виробничої інформації, ділові ігри і т.д.).**
- 4. Стандартизований контроль (тести)**

*Види контролю:* Поточний контроль, проміжна та семестрова атестація



### **Розподіл балів, які отримують студенти**

Поточне тестування та самостійна робота (разом 100 балів)			Сума
T1	T2	T3	100
40	30	30	

T1, T2 ... T16 – теми

Відпрацювання пропущених занять студентами здійснюється згідно «Положення про порядок відпрацювання студентами Львівського національного університету природокористування пропущених лекційних, практичних, лабораторних та семінарських занять». Студент представляє конспект а з пропущеної теми лекційного курсу та опрацьований практичний матеріал (захист роботи або контрольна чи тестові завдання)) з відповідної тематики. Самостійне вивчення навчальної дисципліни за вищевказаними темами передбачає також підготовку рефератів, доповідей, презентацій (максимальна кількість балів – 5 за одну тему, але не більше 10 б. за весь курс дисципліни).

Форма підсумкового контролю успішності навчання: екзамен.

### **КРИТЕРІЇ ПОТОЧНОГО ОЦІНЮВАННЯ**

Поточне оцінювання здійснюється за кожним завданням в межах розділів. Оцінюються і завдання, виконувані в аудиторії, і завдання, виконувані під час самостійної роботи. Протягом вивчення дисципліни здійснюється самоконтроль. Загальні критерії оцінок:

«відмінно» – здобувач вищої освіти виявив всебічні, систематичні та глибокі знання навчального матеріалу дисципліни, передбаченого програмою; опрацював основну та додаткову літературу, рекомендовану програмою; проявив творчі здібності у розумінні, логічному, стислому та ясному трактуванні навчального матеріалу; засвоїв взаємозв'язок основних понять дисципліни, їх значення для подальшої професійної діяльності; «добре» – здобувач вищої освіти виявив систематичні та глибокі знання вище середнього рівня навчального матеріалу дисципліни; продемонстрував уміння легко виконувати завдання, передбачені програмою; опрацював літературу, рекомендовану програмою; засвоїв взаємозв'язок основних понять дисципліни, їх значення для подальшої професійної діяльності; «задовільно» – здобувач вищої освіти виявив знання навчального матеріалу дисципліни в обсязі, необхідному для подальшого навчання та майбутньої професійної діяльності; виконав завдання, передбачені програмою; ознайомився з основною літературою, що зазначена у програмі; припустив значну кількість помилок або недоліків у відповідях на запитання співбесіди, тестування, при виконанні завдань тощо, які може усунути самостійно; «незадовільно» – здобувач вищої освіти не має знань зі значної частини навчального матеріалу; припускає принципові помилки при виконанні більшості передбачених програмою завдань.

**Модульні контролі** з навчальної роботи студента проводяться вкінці кожного модульного періоду і включають:

**Підсумковий контроль** проводиться в кінці семестру і включає:

-Бали нараховані студенту при поточних контролях, проведених в межах виконання кожного модуля, іспиту.

-Бали, які отримував студент за виконання графічної роботи.

У підсумковому контролі студенти можуть набрати різну кількість балів з урахуванням яких визначаються

рейтингові рівні підготовки студентів з вивченої дисципліни.

**Питання з дисципліни «Сучасні технології просторової візуалізації», які виносяться на екзамен**

1. Що таке просторове моделювання, і як воно застосовується у візуалізації?
2. Які основні етапи процесу створення 3D-візуалізації?
3. Які програмні засоби використовуються для просторової візуалізації? Назвіть найбільш популярні.
4. Що таке реалістичний рендеринг, і які технології сприяють його досягненню?
5. Як працює технологія трасування променів (Ray Tracing) у сучасних візуалізаційних програмах?
6. Поясніть принцип роботи програмного забезпечення Lumion для архітектурної візуалізації.
7. Яку роль відіграють VR і AR у сучасній просторовій візуалізації? Наведіть приклади використання.
8. Що таке штучний інтелект (ШІ), і як його застосовують у дизайні та візуалізації?
9. Які основні можливості пропонує MidJourney для створення зображень на основі ШІ?
10. Як генеративний ШІ змінює підходи до роботи з дизайном інтер'єрів?
11. У чому полягає принцип функціонування алгоритмів генерації зображень, таких як DALL-E чи Stable Diffusion?
12. Які переваги та обмеження має використання ШІ у створенні візуалізацій?
13. Як технології ШІ допомагають автоматизувати процеси текстурування та освітлення в 3D-сценах?
14. У чому відмінність між інтерактивним та статичним рендерингом?
15. Які ключові параметри впливають на якість рендерингу, і як їх оптимізувати?

16. Як впровадження ШІ в процес візуалізації змінює професійні вимоги до дизайнерів?

17. Як встановити камеру (CoronaCamera) у сцену в програмі 3ds Max.

18. З яких основних налаштувань складається інструмент CoronaCamera в програмі 3ds Max?

19. За що відповідає параметр Field of View (FOV) у налаштуваннях CoronaCamera в програмі 3ds Max?

20. На що впливає параметр Zoom factor у налаштуваннях CoronaCamera в програмі 3ds Max?

21. Що таке Focal l (length) в параметрах налаштування CoronaCamera в програмі 3ds Max?

22. За що відповідає параметр Film width в налаштуваннях CoronaCamera в програмі 3ds Max?

23. За які налаштування відповідає вкладка Tilt & Shift в CoronaCamera в програмі 3ds Max?

24. Camera Clipping у налаштуваннях CoronaCamera в програмі 3ds Max. Для чого слугує та яку функцію виконує?

25. Експозиція в налаштуваннях CoronaCamera в програмі 3ds Max. Що це таке і що на неї впливає?

26. Що таке ISO в налаштуваннях CoronaCamera в програмі 3ds Max?

27. За що відповідає параметр Shutter speed в налаштуваннях CoronaCamera в програмі 3ds Max?

28. Параметр f-stop в налаштуваннях CoronaCamera в програмі 3ds Max? Для чого слугує та на що впливає?

29. За що відповідає параметр Depth-of-Field в налаштуваннях CoronaCamera в програмі 3ds Max?

30. Ефект Боке (Bokeh) в налаштуваннях CoronaCamera в програмі 3ds Max. Для чого слугує?

31. Які типи камер в CoronaCamera в програмі 3ds Max бувають і в чому їх особливість?

32. Які два основні типи освітлення в Corona Render в програмі 3ds Max ви знаєте та в чому їх особливість?

33. Налаштування природнього освітлення в Corona Render в програмі 3ds Max.

34. Як встановити та налаштувати сонце (Corona Sun) в програмі 3ds Max?

35. Що таке Corona Sky в програмі 3ds Max, які основні параметри налаштування містить?

36. Штучне освітлення в Corona Render в програмі 3ds Max? Які типи штучного освітлення бувають?

37. Опишіть основні параметри налаштування Corona Light в програмі 3ds Max та за що вони відповідають?

38. Що таке IES в налаштуваннях Corona Light в програмі 3ds Max?

39. Що таке Corona Light Mtl? Які основні налаштування містить?

40. Як налаштувати розмір кадру в вікні налаштування рендеру в програмі 3ds Max?

41. Які основні параметри потрібно відрегулювати в вікні налаштування рендеру щоб процес візуалізації не проходив безкінечно?

42. Що собою являє матеріал в програмі 3ds Max та які основні групи матеріалів бувають?

43. Що таке редактор матеріалів в програмі 3ds Max та для чого він потрібен?

44. Які базові налаштування матеріалу в програмі 3ds Max та в чому їх особливість?

45. Опишіть типи панорамних камер у Corona Renderer в програмі 3ds Max.

46. В яких випадках доцільно використовувати ортографічний тип камери Corona Renderer в програмі 3ds Max.

47. Що виконує команда Select and Place в програмі 3ds Max.? Опишіть принцип використання.

48. Сітка координат та її налаштування в програмі 3ds Max.

49. Для чого служить модифікатор UVW Map? Опишіть особливості його налаштування та використання.

50. Як правильно копіювати робочий файл програми 3ds Max на інший комп'ютер, щоб уникнути втрати деяких даних, що містяться в цьому файлі?

51. Що таке Lumion, і для чого використовується ця програма?

52. Які основні формати файлів можна імпортувати до Lumion?

53. Як налаштовується навігація в робочому середовищі Lumion?

54. Що таке бібліотека об'єктів у Lumion, і як з нею працювати?

55. Які є типи джерел світла в Lumion, і коли вони використовуються?

56. Які основні параметри можна налаштувати для матеріалів?

57. Які ефекти освітлення доступні в Lumion, і як їх застосовувати?

58. Що таке стиль (Style) у Lumion, і як його використовувати для швидкого налаштування сцени?

59. Як змінити параметри погоди у сцені?

60. Які існують способи оптимізації сцени для прискорення роботи програми?

61. Як створити нову сцену в Lumion?

62. Як додати об'єкти до сцени, використовуючи бібліотеку?

63. Як застосувати текстури та змінити їх властивості?

64. Який порядок дій для налаштування руху камери в анімації?

65. Як налаштувати параметри рендерингу для отримання статичних зображень?

66. Як створити водні ефекти (басейни, річки, океани) у сцені?

67. Як додати динамічні елементи, такі як дерева, що рухаються, чи людей у сцену?

68. Як використовуються шари (Layers) у Lumion для організації сцени?

69. Як додати ефекти постобробки, такі як глибина різкості, відблиски чи віньетка?

### Рекомендована література

#### Базова

1. Інженерна комп'ютерна графіка: навч. посіб./ Р. А. Шмиг, В. М. Боярчук, І. М. Добрянський, В. М. Барабаш; за заг. ред. Р. А. Шмига – Львів: Український бестселер, 2012, - 600 с.
2. Техніки професійного ретушування портретів для фотографів за допомогою Photoshop/ Скотт Келбі, 2021, 376 с.
3. Книга Основи. Графічний дизайн 01. Підхід і мова/ Гевін Емброуз, Найджел Оно-Біллсон/ ArtHuss, 2019, 193 с.
4. Бразелл Д., Девіс Д. Як стати успішним ілюстратором / Дерек Бразелл, Джо Девіс;
5. пер. з англ. Л. Базь, Т. Кривов'яз. Київ : ArtHuss, 2018. 208 с.
6. Технологія 3D моделювання в програмному середовищі 3D Max з дисципліни «3D-графіка»/ Лотошинська Н.Д. Ізонін І.В. Львівська політехніка, 2020, 216 с.

#### Допоміжна

1. Комп'ютерна графіка/ Андрій Василюк, Наталія Мельникова. Львівська політехніка, 2016, 305 с.

### **Інформаційні ресурси**

1. <https://www.lumion.com>
  2. <https://corona-renderer.com>
  3. <https://www.autodesk.com>
  4. <https://graphisoft.com.ua>
1. Бібліотечно-інформаційні ресурси— [книжковий фонд](#), періодика та фонди на [електронних носіях](#) бібліотеки ЛНУП, державних органів науково-технічної інформації, наукових, науково-технічних бібліотек та інших наукових бібліотек України.

### **ПОЛІТИКА КУРСУ («ПРАВИЛА ГРИ») В АУДИТОРНИЙ ЧАС**

Курс передбачає роботу в колективі. Студенти під час лекційних занять ведуть конспект з відповідної теми. Під час заняття або ж в кінці лектор ставить питання, веде діалог з аудиторією для кращого засвоєння теоретичного матеріалу. Середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики. Усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін. Якщо здобувач вищої освіти відсутній з поважної причини, він/вона презентує виконані завдання під час самостійної підготовки та консультації викладача. Під час роботи над індивідуальними науково-дослідними завданнями та проектами не допустимо порушення академічної доброчесності.