

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Чорноморський національний університет імені Петра Могили
Факультет комп'ютерних наук
Кафедра дизайну

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Перший проректор
Юрій КОТЛЯР
« 25 » 2025 року



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

3D-ГРАФІКА

Спеціальність 022 Дизайн
Спеціалізація 022.01 Графічний дизайн
Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)

Розробники:

Завідувач кафедри розробника

Завідувач кафедри спеціальності

Гарант освітньої програми

Декан факультету комп'ютерних наук

Начальник НМВ

Юрій КОРНЮКОВ

Віктор МАКУШИН

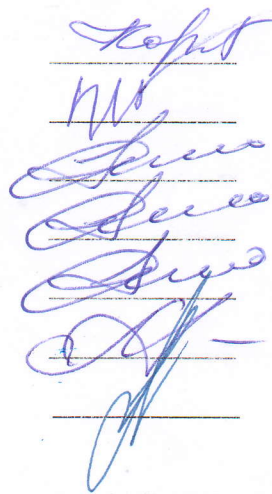
Юрій ОДРОБІНСЬКИЙ

Юрій ОДРОБІНСЬКИЙ

Юрій ОДРОБІНСЬКИЙ

Ангела БОЙКО

Євгенія ПОСТИКІНА



Миколаїв – 2025 рік

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показника	Характеристика дисципліни	
Найменування дисципліни	3D-графіка	
Галузь знань	02 Культура і мистецтво	
Спеціальність	022 Дизайн	
Спеціалізація	022.01 Графічний дизайн	
Освітня програма	Графічний дизайн і реклама	
Рівень вищої освіти	Бакалавр	
Статус дисципліни	Нормативна	
Курс навчання	4	
Навчальний рік	2025/2026	
Номер(и) семестрів (триместрів):	Денна	Заочна
	7,8	
Загальна кількість кредитів ЄКТС/годин	6 кредитів / 180 годин	
Структура курсу: – лекції – семінарські заняття (практичні, лабораторні, півгрупові) – годин самостійної роботи студентів	Денна	Заочна
	7,5 / 10 30 / 40	
	52,5 / 40	
Відсоток аудиторного навантаження	48%	
Мова викладання	українська	
Форма проміжного контролю (якщо є)	-	
Форма підсумкового контролю	іспит/іспит	

2. МЕТА, ЗАВДАННЯ ТА РЕЗУЛЬТАТИ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Мета курсу: стимулювання здобувача вищої освіти до поглибленого вивчення проєктної діяльності, самостійного встановлення системи обмежень у власних проєктних пропозиціях та чіткого визначення арсеналу художніх та технічних засобів, що будуть використані у розробці реального проєкту, посилення навичок проєктування техніками та методиками комп'ютерного моделювання.

Оволодіння цією освітньою компонентою підсилить фахові якості майбутнього фахівця, однак оскільки предмет зав'язаний на сучасних технологіях, це і в подальшому буде вимагати від здобувача вищої освіти постійного вдосконалення здобутих навичок. Постійне відслідковування новинок ринку, новітніх технологій та вміння доцільно їх застосовувати. Доцільно та економічно запропоновувати ті чи інші матеріали та технології для реалізації майбутнього проєкту.

Завдання курсу:

Здобувачі знань мають оволодіти технікою моделювання дизайнерських об'єктів на рівні, що дозволить не тільки використовувати засоби та методи моделювання для візуалізації вже спроектованих об'єктів, а ще:

- надати можливість практичного проєктування в реалізації власних дизайнерських ідей з подальшим їх технологічним доопрацюванням;
- вміти використовувати та доцільно застосовувати сучасні комп'ютерні технології та методики моделювання.

Під час вивчення освітньої компоненти «3D-графіка» здобувач освіти повинен знати:

- основні вимоги проєктної діяльності;
- етапи проєктної діяльності;
- вміти працювати в різних 3D-програмах для подальшого створення моделей персонажів та оточення;
- як застосовувати матеріали для оформлення текстур;
- знаходити проєктні рішення у 3D за допомогою методів і прийомів художньо-графічного моделювання та застосування сучасних матеріалів та технологій.

Взаємозв'язки з іншими дисциплінами

Пререквізити:

базується на якості засвоєння теоретичних положень та практичних навичок з дисциплін «Макетування і моделювання», «Вебдизайн», «Комп'ютерна графіка».

Пореквізити:

є базою для написання «Кваліфікаційної роботи».

Предмет: вивчення закономірностей і можливостей сучасних технологій моделювання та створення 3D-об'єктів в усьому різноманітті їх можливостей та технічного інструментарію.

В результаті вивчення дисципліни студент отримує:

Загальні компетентності:

- ЗК 1. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
- ЗК 4. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
- ЗК 6. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

- СК 1. Здатність застосовувати сучасні методики проєктування одиничних, комплексних, багатофункціональних об'єктів дизайну.
- СК 2. Здатність здійснювати формоутворення, макетування і моделювання об'єктів дизайну.
- СК 4. Здатність застосовувати навички проєктної графіки у професійній діяльності.
- СК 6. Здатність застосовувати у проєктно-художній діяльності спеціальні техніки та технології роботи у відповідних матеріалах, зокрема в традиційних графічних (рисунок, живопис, макетування) й передових цифрових (комп'ютерна та 3D-

графіка, вебдизайн), для створення інноваційних візуальних комунікацій та ефективних рекламних рішень.

СК 7. 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.

СК 14. Здатність створювати тривимірні об'єкти, сцени та візуалізації засобами 3D-графіки, застосовуючи принципи 3D-моделювання, текстурування, освітлення й рендерингу для реалізації складних просторових дизайн-концепцій.

Програмні результати навчання:

ПРН 1. Застосовувати набуті знання і розуміння предметної області та сфери професійної діяльності у практичних ситуаціях.

ПРН 4. Визначати мету, завдання та етапи проектування.

ПРН 6. Усвідомлювати відповідальність за якість виконуваних робіт, забезпечувати виконання завдання на високому професійному рівні.

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, включаючи редактори растрової та векторної графіки, програм для 3D-моделювання й вебдизайну, а також програмне забезпечення для створення інноваційних візуальних комунікацій та ефективних рекламних рішень.

3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

№	Теми	Лекції	Практичні (семінарські, лабораторні, півгрупові)	Самостійна робота
7 семестр				
1.	Blender. Моделювання оточення low poly modeling з прив'язкою до місцевості та її текстурування.	2	8	13
2.	Моделювання оточення у Blender high poly modeling з прив'язкою до місцевості та її текстурування.	2	8	13
3.	Створення просторової композиції та орнаментальними декоративними елементами у Blender	2	8	13
4.	Складна просторова	1,5	6	13,5

	композиція у масштабі для конкретно обраної локації за заданою тематикою.			
	Всього за 7 семестр	7,5	30	52,5
8 семестр				
5.	Створення складної просторово-декоративної композиції засобами Blender та ZBrush.	2	8	8
6.	Ретопологія та текстурювання складної просторово-декоративної композиції засобами Blender та ZBrush.	2	8	8
7.	Робота з моделювання інтер'єру. Основні прийоми, використання джерел світла.	2	8	8
8.	Використання блоку симуляцій у Blender.	2	8	8
9.	Основи анімації у Blender.	2	8	8
	Всього за 8 семестр	10	40	40
	Всього за курс	17,5	70	92,5

4. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

№	Тема заняття / план	К-сть годин
7 семестр		
1.	Лекція 1. Blender. Моделювання оточення low poly modeling з прив'язкою до місцевості, текстурювання, візуалізація. Принципи співрозмірності та пропорцій. Масштаб. Використання OSM (Open Street Maps). Створення концептів. Планування та структура. Стилзація. Дотримання композиційних правил. Приклади на зразках архітектури.	2
2.	Лекція 2. Моделювання оточення у Blender high poly modeling з прив'язкою до місцевості та її текстурювання. Оптимізація сцени. Симуляції. Скаттерінг, proxy, camera frustrum culling, volumetric cloud, compositing (postFX) - аддони до Blender. Geometry Nodes та їх сторонні аналоги.	2
3.	Лекція 3. Створення просторової композиції та орнаментальними декоративними елементами у Blender. Основні правила пропорцій та гармонійного поєднання елементів. Застосування знань з пластичної анатомії. Використання бібліотек ассетов, альфа пензлів, у тому числі створених власноруч.	2
4.	Заняття 4. Складна просторова композиція у масштабі для	1,5

	конкретно обраної локації за заданою тематикою. Вивчення історично-інформаційної складової. Створення концептуального рішення. Використання точних значень масштабу та розмірів. Створення проєкцій та розгорток. Кінцева візуалізація та пост оброблення. Оформлення візуалізацій на планшеті з використанням дизайнерських прийомів.	
8 семестр		
5.	Лекція 1. Створення складної просторово-декоративної композиції засобами Blender та ZBrush. Поглиблене вивчення прийомів сумісного використання Blender та ZBrush. Створення власних пензлів – альфа-пензлів, insert mesh.	2
6.	Лекція 2. Ретопологія та текстурювання складної просторово-декоративної композиції засобами Blender та ZBrush. Displacement map, проєкція високополігональної поверхні моделі на низкополігональну. Прийоми та різновиди ретопології у ZBrush та Blender.	2
7.	Лекція 3. Робота з моделювання інтер'єру. Основні прийоми, використання джерел світла. Планування та збір референсів. Блокінг (Blocking) або «чорнова» модель. Детальне моделювання (High-Poly Modeling). Текстурювання та створення матеріалів. Використання основних типів джерел світла. Прийоми та принципи освітлення.	2
8.	Заняття 4. Використання блоку симуляцій у Blender. Симуляція Твердих Тіл (Rigid Body Physics). Симуляція М'яких Тіл (Soft Body). Симуляція Тканини (Cloth Simulation). Симуляція Рідини, Диму та Вогню (Fluid, Smoke & Fire). Системи Частинок (Particle Systems).	2
9.	Лекція 5. Основи анімації у Blender. Ключові кадри, шкала часу (Timeline). Анімація об'єктів, Bones, використання NLA (Nonlinear animation), створення відеоролику.	2
Всього:		17,5

4.2. План лабораторних (півгрупових) занять 7 семестр

№	№ зан.	К-ть год.	Тема заняття
1.	1, 2, 3, 4	8	Лабораторна робота №1. Створити 3D-модель оточення за допомогою OSM, Google street view, та власноруч зроблених референсів (або фотографій або власноруч зроблених замальовок). Загальний шейдинг та текстуризація. Візуалізація видів.
2.	5, 6, 7, 8	8	Лабораторна робота №2. Створити високополігональну (high-poly) 3D-модель існуючої історичної будівлі або історичного об'єкту за власним вибором (з використанням у якості референтних зображень або фотографій або власноруч зроблених замальовок).

3.	9, 10, 11, 12	8	Лабораторна робота №3. Створити просторову композицію із орнаментальними декоративними елементами у Blender. Створення концептуальних ескізних рішень композиції. Використання арсеналу модифікаторів та скульптинга. Візуалізація та оформлення зображень.
4.	13, 14, 15	6	Лабораторна робота №4. Створити складну просторову композицію у масштабі для заданої конкретної локації за заданою тематикою (30-річний ювілей ЧНУ імені Петра Могили).
8 семестр			
5.	16,17, 18,19	8	Лабораторна робота №5. Створити складну 3D-композицію за власним вибором із прив'язкою до конкретного місця з використанням Blender та ZBrush.
6.	20,21, 22,23	8	Лабораторна робота №6. високополігональну (high-poly) 3D-модель за власним вибором.
7.	24,25, 26,27	8	Лабораторна робота №7. Створити інтер'єр у Blender із використанням реального плану приміщення.
8.	28,29, 30,31	8	Лабораторна робота №8. 3D-натюрморт із декількох предметів у фрагменті інтер'єра. Використання блоку симуляцій, текстурування, освітлення, візуалізація.
9.	32,33, 34,35	8	Лабораторна робота №9. Створити складну 3D-композицію із зображенням за власним вибором із прив'язкою до конкретного місця з використанням Blender та ZBrush.
Всього:		70	

4.3. Завдання для самостійної роботи

Для опанування матеріалу дисципліни «3D-графіка», окрім лекційних та лабораторних занять, тобто аудиторної роботи, значну увагу необхідно приділяти самостійній роботі. Самостійна робота – навчальна діяльність здобувача, спрямована на вивчення і оволодіння матеріалом навчального предмета без безпосередньої участі викладача.

Самостійна робота з дисципліни включає в себе підготовку до лабораторних робіт, що виконуються у комп'ютерному класі. Самостійна робота передбачає проробку матеріалу за темами, що не увійшли до лекційного курсу, а саме:

- створення оригінальних композиційних 3D-моделей, які можуть використовуватись як рекламні об'єкти;
- 3D-моделювання та текстурування складних моделей;
- нестандартні текстурні карти для тривимірних моделей;
- оригінальні елементи ландшафту в середовищі Blender.

4.5. Забезпечення освітнього процесу

Лекційні та лабораторні заняття проводяться в аудиторії, оснащеній проєктором та персональними комп'ютерами з підключенням до Інтернет для візуального супроводження, демонстрації презентацій, виконання лабораторних та самостійних робіт, комунікації та опитувань. Використовується таке програмне забезпечення: пакет Microsoft Office (Microsoft 365), FastStone Image Viewer, Photopea (онлайн-редактор), GIMP (GNU Image Manipulation Program),

Inkscape, Vectr (онлайн-редактор), Blender, ZBrush (освітня ліцензія) та засобами дистанційного відеоконференцзв'язку (Zoom, Google Meet) тощо.

5. ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ

У кінці 7 семестру передбачений іспит, що проводиться у формі тестування та виконання практичного завдання.

Тестові завдання складаються з 30 питань (0,5 балів за кожну правильну відповідь) – **15 балів**.

Практичне завдання: виконати моделювання декоративної просторової композиції у режимі High Poly, тематику композиції обрати самостійно – **25 балів**.

Інструментарій: Blender, ZBrush (освітня ліцензія), Photopea (онлайн-редактор).

У кінці 8 семестру передбачений іспит, що проводиться у формі тестування та виконання практичного завдання.

Тестові завдання складаються з 30 питань (0,5 балів за кожну правильну відповідь) – **15 балів**.

Практичне завдання: виконати моделювання зовнішнього середовища у режимі High Poly, локацію обрати самостійно. – **25 балів**.

Інструментарій: Blender, ZBrush (освітня ліцензія), Photopea (онлайн-редактор).

6. ПИТАННЯ ДО ІСПИТУ

1. В чому полягає принцип полігонального моделювання?
2. Які функціональні особливості програми Blender?
3. Яке призначення модифікатору Skin?
4. Що таке ретопологія?
5. Що таке 3D-графіка? Дайте визначення та опишіть її основні відмінності від 2D-графіки.
6. Які основні типи даних використовуються в 3D-графіці?
7. Які основні переваги Blender у порівнянні з іншими програмами 3D моделювання?
8. Яке призначення модифікатору Array?
9. Які типи симуляцій є у Blender?
10. Які категорії об'єктів можна імпортувати в Blender?
11. Які переваги у вузловій системі (node-based system) матеріалів в Blender?
12. Яка система використовується під час створення матеріалу в Blender?
13. Чим відрізняється макет від моделі?
14. Що таке трансформація поверхонь?
15. У чому полягає її функціональність?
16. Що таке рельєф поверхні?
17. Що таке Normal's map?
18. Що таке Diffuse map?
19. Що таке Ambient Occlusion map?

20. Що таке каркасне моделювання?
21. Що таке піксольне моделювання?
22. Які загальні принципи запікання текстур?
23. Яке призначення розгортки текстур?
24. Що таке трансформація поверхонь?
25. В яких випадках використовується високополігональне (high-poly) моделювання?
26. Що таке каркасне моделювання?
27. Які основні вимоги висуваються до моделей комп'ютерних ігор?
28. Які програмні засоби необхідні для створення комп'ютерних ігор?
29. Що таке Low-poly модель?
30. Що таке High-poly модель?
31. Чим матеріал відрізняється від текстурної карти?
32. Що таке Normal's map?
33. Що таке Albedo map?
34. Що таке Ambient Occlusion map?
35. Що таке каркасне моделювання?
36. Що таке піксольне моделювання?
37. Які загальні принципи запікання текстур?
38. Яке призначення розгортки текстур?
39. В чому полягає принцип анімації моделі?
40. Яке призначення системи Bones?
41. Яке призначення модификатору Skin?
42. Що таке Displacement map?
43. Які особливості використання ігрового движку?
44. Що таке модифікатори в 3D моделюванні?
45. Які існують основні техніки полігонального моделювання?
46. Яка різниця між низькополігональним (low-poly) та високополігональним (high-poly) моделюванням?
47. Поясніть поняття «чистої» топології.
48. Дайте визначення матеріалу в 3D графіці.
49. Які унікальні особливості є у програмі ZBrush?
50. Що таке топологія 3D моделі та чому вона важлива?
51. Наведіть приклади модифікаторів та поясніть їхнє призначення.
52. В яких випадках використовується низькополігональне (low-poly) моделювання?
53. Які основні інструменти використовуються в процесі скульптінга?
54. Що таке текстура?
55. Які основні типи джерел світла існують в 3D сцені?
56. Які переваги PBR (Physically Based Rendering) матеріалів?
57. Що таке процедурні текстури?
58. Поясніть різницю між прямим та непрямим (глобальним) освітленням.
59. Що таке рендеринг?
60. Що таке шейдери (shaders)?

6. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ТА ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

7 семестр

№	Вид діяльності (завдання)	Максимальна кількість балів
1	Лабораторна робота №1	15
2	Лабораторна робота №2	15
3	Лабораторна робота №3	15
4	Лабораторна робота №4	15
5	Іспит	40
	Всього	100

8 семестр

№	Вид діяльності (завдання)	Максимальна кількість балів
1	Лабораторна робота №5	12
2	Лабораторна робота №6	12
3	Лабораторна робота №7	12
4	Лабораторна робота №8	12
5	Лабораторна робота №9	12
6	Іспит	40
	Всього	100

6.1. Критерії оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти на лабораторних заняттях

Навчальна дисципліна «3D-графіка» передбачає переважно індивідуальну роботу. Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання, за яке нараховуються бали. За об'єктивних причин навчання може відбуватись в дистанційному (онлайн) режимі за погодженням із керівником курсу, з презентуванням виконаних завдань під час консультації викладача.

Усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін.

Ліквідація заборгованості відбувається протягом 1 тижня після встановленого терміну. Завдання, які не виконані у встановлений термін, оцінюються викладачем в межах 50% звичайної оцінки.

Під час роботи над завданнями не допустимо порушення академічної доброчесності: при використанні Інтернет-ресурсів та інших джерел інформації здобувач повинен вказати джерело, використане під час виконання завдання.

У разі виявлення факту плагіату здобувач отримує за завдання 0 балів і повинен повторно виконати завдання.

Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних пристроїв). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час онлайн тестування.

Якісними критеріями оцінювання роботи здобувача на лабораторному занятті є:

1. Повнота виконання завдання: елементарна, фрагментарна, неповна, повна.
2. Рівень самостійності здобувача: під керівництвом викладача, консультація викладача, самостійно.
3. Рівень навчально-пізнавальної діяльності: репродуктивний, алгоритмічний, продуктивний, творчий.

7 семестр

Оцінка	Критерії оцінювання навчальних досягнень
13-15 балів	Робота виконана на високому художньому та технологічному рівні у повному обсязі, здобувач демонструє високий рівень застосування теоретичних знань на практиці.
10-12 балів	Робота виконана на високому художньому рівні у повному обсязі, але із незначними неточностями.
7-9 балів	Робота виконана у повному обсязі, однак здобувач звертався за консультаціями до викладача, є наявні неточності у виконанні.
4-6 балів	Здобувач виконав більшу частину поставлених в лабораторній роботі завдань, потребував допомоги викладача, при поясненні результатів не здатний до глибокого і всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, допускає істотні неточності та помилки. Графічна частина представлених робіт виконана на задовільному рівні.
1-3 бали	Оцінюється робота здобувача, який не володіє навчальним матеріалом, фрагментарно, поверхово розкриває послідовність практичних завдань.
0 балів	Здобувач не в змозі виконати завдання лабораторної роботи.

8 семестр

Оцінка	Критерії оцінювання навчальних досягнень
11-12 балів	Робота виконана на високому художньому та технологічному рівні у повному обсязі, здобувач демонструє високий рівень застосування теоретичних знань на практиці.
9-10 балів	Робота виконана на високому художньому рівні у повному обсязі, але із незначними неточностями.
6-8 балів	Робота виконана у повному обсязі, однак здобувач звертався за консультаціями до викладача, є наявні неточності у виконанні.
3-5 балів	Здобувач виконав більшу частину поставлених в лабораторній роботі завдань, потребував допомоги викладача, при поясненні результатів не здатний до глибокого і всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, допускає істотні неточності та помилки. Графічна частина представлених робіт виконана на задовільному рівні.
1-2 бали	Оцінюється робота здобувача, який не володіє навчальним матеріалом, фрагментарно, поверхово розкриває послідовність практичних завдань.
0 балів	Здобувач не в змозі виконати завдання лабораторної роботи.

Критерії оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти на іспиті

Оцінка	Критерії оцінювання навчальних досягнень
22-25 балів	Здобувач продемонстрував винятковий рівень володіння High Poly пайплайном: декоративна композиція має складну, естетично довершену форму; локація середовища обрана оригінально та детально пропрацьована. Технічно: ідеальна топологія під згладжування (Subdivision Surface ready) без розтягувань та артефактів; продемонстровано високу щільність деталей (bevels, micro-details). Сцена має виразне художнє освітлення, що підкреслює об'єм.
18-21 бал	Високий рівень виконання з незначними зауваженнями: цілісна та цікава локація; декоративна композиція відповідає завданню. Технічно: професійна робота з геометрією, проте можливі поодинокі дрібні огріхи в топології, які майже не помітні при фінальному рендері. Деталізація середовища достатня, але наповнення об'єктами могло б бути більш різноманітним.
15-17 балів	Якісний проєкт, що має певні технічні або композиційні неточності: ідея декоративної композиції зрозуміла, але середовище виглядає дещо пустим або незбалансованим. Технічно: наявні помилки у роботі зі згладжуванням (наприклад, "зубці" на кутах або нерівномірна щільність сітки); недостатньо уваги приділено деталям, які характерні для High Poly режиму.
12-14 балів	Проєкт виконаний на мінімально допустимому рівні: виконано основний обсяг моделювання; ідея середовища вторинна або занадто спрощена. Технічно: відсутність візуальної єдності між декоративним об'єктом та оточенням; помітні суттєві помилки в геометрії (неправильні фаски, заломлення поверхні); слабе налаштування матеріалів.
9-11 балів	Граничний бал, що вказує на наявність суттєвих помилок: декоративна композиція занадто примітивна; середовище випадкове, без концептуального зв'язку. Технічно: грубі помилки в топології (N-гони, перехрещення геометрії), що заважають коректному згладжуванню; відсутність деталізації, необхідної для High Poly. Робота виглядає незавершеною.
0-8 балів	Виконано неповний обсяг проєкту або проєкт містить ознаки плагіату (використання чужих моделей без доопрацювання); повна відсутність розуміння пайплайну розробки 3Д-контенту. Або здобувач вищої освіти взагалі не надав файл проєкту чи фінальний рендер на іспит.

7. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

7.1. Основна

1. Бойко А. П. Комп'ютерне проектування в середовищі 3Ds Max : навч. посіб. / А. П. Бойко, О. В. Дворник. – Миколаїв : Вид-во ЧНУ ім. Петра Могили, 2020, 140 с.
2. Когдась М. Г., Когдась А. С. Від 3д-моделювання до 3д-друку / Інженерні та освітні технології. 2023. Т. 11. № 3. С. 66–78. doi: <https://doi.org/10.32782/2307-9770.2023.11.03.06>
3. Лотошинська Н.Д. Технології 3D-моделювання в програмному середовищі 3ds Max з дисципліни 3D-графіка І.В. Ізонін, Н.Д. Лотошинська: Львівська політехніка, 2020, 216 с.
4. Соловійов М.М. 3D Studio Max 16. Чарівний світ тривимірної графіки / М.М. Соловійов: К.:Солоний-Пресс, 2018, 528 с.
5. Belec, Arijan. Blender 3D Incredible Models: A comprehensive guide. – Packt Publishing. 2022, 275 p.
6. Chris Legaspi. Anatomy for 3D Artists: The Essential Guide for CG Professionals. 3DTotal Publishing, 2015, 288 p.
7. Daisuke Sakamoto. The Essential Guide to Digital Jewelry Design. Independently published, 2016, 208 p.
8. Epic Keller. Introducing ZBrush 3rd Edition. SYBEX, 2015, 500 p.
9. Taylor, Ben. Blender 2025 Guide for Beginners. 2025, 170 p.
10. Turner, Genesis. Step-by-Step Guide to Master Blender 3D. 2023, - Independently Published, 108 p.

7.2. Допоміжна

11. Макушин Ю.А., Макушин В.Ю. Особливості 3D-моделювання дрібних художніх об'єктів //XXVIII Всеукраїнська щорічна науково-практична конференція «Могилянські читання – 2025 : досвід та тенденції розвитку суспільства в Україні: глобальний, національний та регіональний аспекти. Дизайн : 10–14 листоп. 2025 р., м. Миколаїв : тези / М-во освіти і науки України ; ЧНУ ім. Петра Могили. – Миколаїв : Вид-во ЧНУ ім. Петра Могили, 2025. С. 16-20.
12. Створення 3d моделі: будь-яка форма з точністю до мікрона. URL: <https://klona.ua/uk/blog/3d-modeling-and-visualization-uk/stvorennya-3d-modeli-bud-yaka-forma-z-toch> (date of access: 16.08.2025)
13. Blender 2.90. Довідник. – Режим доступу до ресурсу: <https://docs.blender.org/manual/uk/2.90/index.html>
14. Vaughan, William C. The Pushing Points Topology Workbook: Volume 01 – CreateSpace Independent Publishing Platform, 2018. – 138 p.
15. Creating Stylized Characters. – 3dtotal Publishing, 2018. – 248 p.