

**СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ А.С. МАКАРЕНКА
НН ІНСТИТУТ КУЛЬТУРИ І МИСТЕЦТВ**

Кафедра образотворчого мистецтва та дизайну

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
директор навчально-наукового
інституту культури і мистецтв
проф. Олена УСТИМЕНКО-КОСОРТЧ
«30» серпня 2024 р.



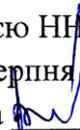
**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ПРОЄКТНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПРОТОТИПУВАННЯ
ІНТЕР'ЄРНИХ ОБ'ЄКТІВ**

Галузь знань 02 культура і мистецтво

Спеціальність 022 Дизайн

Освітня-програма / Дизайн інтер'єру

Мова навчання українська

Погоджено науково-методичною
комісією ННІ культури і мистецтв
«30» серпня 2024 р.
Голова  Олександр РУДЕНКО

Розробник:

Наталя КОХАН, кандидат мистецтвознавства, доцент кафедри образотворчого мистецтва та дизайну

Робоча програма розглянута і схвалена на засіданні кафедри образотворчого мистецтва та дизайну

Протокол № 1 від «26» серпня 2024 р.

В.о. завідувача кафедри
образотворчого мистецтва та дизайну
кандидат мистецтвознавства, доцент



Наталя КОХАН

Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		Денна форма	Заочна форма
Кількість кредитів – 4	Бакалавр	Обов'язкова	
		Рік підготовки:	
4-й		4-й	
Семестр			
7-й		7-й	
Лекції			
Практичні, семінарські			
46 год.			
Самостійна робота			
72 год.			
Консультації:			
2 год.			
Вид контролю: залік 5			
Загальна кількість годин - 120			

1. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою дисципліни «Проектне моделювання та прототипування інтер'єрних об'єктів» є формування у студентів системних професійних компетенцій у сфері проектування та прототипування інтер'єрних об'єктів. Дисципліна спрямована на засвоєння принципів проектного моделювання, розуміння конструктивних, ергономічних та матеріалознавчих аспектів інтер'єрних об'єктів, а також ознайомлення з сучасними технологіями цифрового та фізичного прототипування.

Студенти набувають практичних навичок створення фізичних і цифрових макетів інтер'єрних об'єктів у різних масштабах, опрацьовують каркасні, модульні та складальні системи, виконують поверхневе оформлення прототипів із урахуванням текстури, кольору, фактури та світлових ефектів, а також інтегрують окремі об'єкти у комплексні макети інтер'єрного простору.

Крім того, дисципліна формує компетенції у презентації та аналізі проектних рішень, дозволяє аргументовано обґрунтовувати проектні рішення, демонструвати прототипи у вигляді фізичних макетів, цифрових моделей, креслень та пояснювальних записок, а також оцінювати ефективність конструкцій, ергономіки та матеріально-естетичних рішень. У результаті студент здатний самостійно розробляти, моделювати та прототипувати інтер'єрні об'єкти і простори, забезпечуючи технологічну точність, естетичну якість і функціональну ефективність, готовий до презентації результатів проектування у навчальних і професійних контекстах.

2. Передумови для вивчення дисципліни

Передумовами для вивчення дисципліни «Проектне моделювання та прототипування інтер'єрних об'єктів» є наявність базових знань та навичок у сфері дизайну інтер'єру, основ художньої графіки та композиції, а також розуміння матеріалознавства та технологій обробки різних матеріалів. Студенти повинні володіти початковими навичками роботи з кресленнями, ескізами та базовими цифровими програмами для тривимірного моделювання. Також важливими є здатність до аналітичного мислення, просторової уяви та базове розуміння ергономічних принципів, що дозволяє ефективно планувати та реалізовувати прототипи інтер'єрних об'єктів.

3. Результати навчання за дисципліною

Студент, який опанував дисципліну «Проектне моделювання та прототипування інтер'єрних об'єктів», здатен застосовувати принципи проектного моделювання для створення інтер'єрних об'єктів різного призначення та масштабу, розробляти цифрові та фізичні прототипи об'єктів інтер'єру, враховуючи конструктивні, ергономічні та естетичні вимоги, підбирати матеріали та технології макетування з урахуванням їхніх властивостей і специфіки застосування, виконувати макети об'єктів інтер'єру з точним масштабуванням, пропорціями та конструктивною точністю, здійснювати поверхневе оформлення прототипів із врахуванням текстур, кольорів, фактури матеріалів і світлових ефектів, інтегрувати окремі об'єкти у комплексний макет інтер'єрного простору, забезпечуючи композиційну цілісність та функціональність, демонструвати проектні

рішення у вигляді фізичних макетів, цифрових моделей, креслень та пояснювальних записок, аналізувати та оцінювати ефективність конструкцій, ергономічність, технологічну доцільність і естетичну якість прототипів, приймати самостійні творчі рішення у процесі моделювання та прототипування, а також професійно презентувати результати проектування для навчальної чи практичної аудиторії.

Програмний результат навчання за дисципліною	
<p>ПРН 1. Застосовувати набуті знання і розуміння предметної області та сфери професійної діяльності у практичних ситуаціях.</p> <p>ПРН 3. Збирати та аналізувати інформацію для обґрунтування дизайнерського проекту, застосовувати теорію і методику дизайну, фахову термінологію (за професійним спрямуванням), основи наукових досліджень.</p> <p>ПРН 4. Визначати мету, завдання та етапи проектування.</p> <p>ПРН 5. Розуміти і сумлінно виконувати свою частину роботи в команді; визначати пріоритети професійної діяльності.</p> <p>ПРН 6. Усвідомлювати відповідальність за якість виконуваних робіт, забезпечувати виконання завдання на високому професійному рівні.</p> <p>ПРН 7. Аналізувати, стилізувати, інтерпретувати та трансформувати об'єкти для розроблення художньо-проектних вирішень.</p> <p>ПРН 8. Оцінювати об'єкт проектування, технологічні процеси в контексті проектного завдання, формувати художньо-проектну концепцію.</p> <p>ПРН 9. Створювати об'єкти дизайну засобами проектно-графічного моделювання.</p> <p>ПРН 10. Визначати функціональну та естетичну специфіку формотворчих засобів дизайну в комунікативному просторі.</p> <p>ПРН 11. Розробляти композиційне вирішення об'єктів дизайну у відповідних техніках та матеріалах.</p> <p>ПРН 12. Дотримуватися стандартів проектування та технологій виготовлення об'єктів дизайну у професійній діяльності.</p> <p>ПРН 16. Враховувати властивості матеріалів та конструктивних побудов, застосовувати новітні технології у професійній діяльності.</p> <p>ПРН 17. Застосовувати сучасне загальне та спеціалізоване програмне забезпечення у професійній діяльності (за спеціалізацією – дизайн інтер'єру).</p> <p>ПРН 18. Відображати морфологічні, стильові та кольоро-фактурні властивості об'єктів дизайну.</p> <p>ПРН 19. Розробляти та представляти результати роботи у професійному середовищі, розуміти етапи досягнення успіху в професійній кар'єрі, враховувати сучасні тенденції ринку праці, проводити дослідження ринку, обирати відповідну бізнес-модель і розробляти бізнес-план професійної діяльності у сфері дизайну інтер'єру.</p> <p style="text-align: center;">Спеціалізація «Дизайн інтер'єру»</p> <p>ПРН 20. На основі знань про тенденції розвитку сучасного дизайну інтер'єру вміти створювати авторський продукт дизайнерського проектування.</p>	

4. Критерії оцінювання результатів навчання

Шкала ЄКТС	Критерії оцінювання навчальних досягнень студента
<p>A 90-100 балів Відмінно</p>	<p>Студент демонструє системне та глибоке розуміння принципів проектного моделювання; виконує завдання на високому професійному рівні з чіткою концепцією та логічною аргументацією; застосовує сучасні технології (3D-моделювання, прототипування, матеріальні експерименти); демонструє конструктивну грамотність і точність масштабування; виконує макети акуратно, технологічно грамотно, з якісним поверхневим оформленням; забезпечує комплексну інтеграцію об'єкта в інтер'єрний простір; презентує роботу професійно (візуалізації, креслення, пояснювальна записка).</p>
<p>B 82-89 Добре</p>	<p>Студент демонструє достатньо глибоке розуміння принципів проектного моделювання; виконує завдання на належному професійному рівні з обґрунтованою концепцією; застосовує сучасні технології з незначними неточностями; дотримується вимог масштабування та конструктивної логіки; макети виконані якісно, з незначними технічними похибками; інтеграція об'єкта в інтер'єрний простір продумана; презентація структурована та змістовна.</p>
<p>C 74-81 Добре</p>	<p>Студент засвоїв основні принципи проектного моделювання; концепція сформована, але недостатньо глибоко аргументована; застосування технологій частково обмежене; допускаються помилки у конструктивних рішеннях або масштабуванні; макет виконаний акуратно, але має помітні неточності; інтеграція в простір частково опрацьована; презентація розкриває основну ідею, але потребує деталізації.</p>

Д 64-73 Задовільно	Студент демонструє базове розуміння принципів моделювання; концепція спрощена або недостатньо цілісна; застосування технологій обмежене; наявні помилки у пропорціях, конструкції чи ергономіці; макет виконаний на мінімально достатньому рівні; інтеграція об'єкта в інтер'єр часткова; презентація поверхнева.
Е 60-63 Задовільно	Студент має фрагментарні знання; концепція недостатньо обґрунтована; допущені суттєві помилки у конструкції, масштабі або технології виконання; макет має виражені технічні та естетичні недоліки; інтеграція в простір формальна; презентація неповна або слабо структурована.
FX 35-59 Незадовільно	Студент не засвоїв ключові принципи проєктного моделювання; концепція відсутня або нелогічна; неправильно застосовує технології; макет виконаний частково або з грубими порушеннями конструктивної логіки й масштабу; відсутня якісна інтеграція в інтер'єрний простір; презентаційні матеріали потребують суттєвого доопрацювання.
F 0-35 Незадовільно	Студент не володіє теоретичними основами дисципліни; завдання не виконані або виконані формально; макет відсутній або не відповідає вимогам; не продемонстровано розуміння принципів масштабування та конструктивної логіки; презентаційні матеріали відсутні.

5. Розподіл балів

Поточний контроль				Разом	Загальна сума
РОЗДІЛ 1		РОЗДІЛ 2			
Т 1.1	Т 1.2	Т 2.1	Т 2.2	60	100
15	15	15	15		
Контроль самостійної роботи				40	
10	10	10	10		

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
		для екзамену, заліку, курсового проєкту (роботи), практики
90 – 100	A	Відмінно
82 - 89	B	Добре
74 - 81	C	
64 - 73	D	Задовільно
60 - 63	E	
35 - 59	FX	
1 - 34	F	незадовільно з можливістю повторного складання незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

6. Засоби діагностики результатів навчання

Засобами діагностики результатів навчання з дисципліни «Матеріали та техніки макетування об'єктів інтер'єру» є опитування про матеріали, технології обробки, масштабування та ергономіку, практичні роботи завдання для оцінки навичок створення макетів, захист макетів для оцінки обґрунтованості дизайнерських рішень, самостійні та індивідуальні завдання для перевірки організації роботи та планування. Оцінювання результату відбувається у формі заліка.

7. Програма навчальної дисципліни

РОЗДІЛ 1. ПРОЄКТНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ІНТЕР'ЄРНИХ ОБ'ЄКТІВ.

РОЗДІЛ 2. ПРОТОТИПУВАННЯ ІНТЕР'ЄРНИХ ОБ'ЄКТІВ.

7.1. Інформаційний зміст навчальної дисципліни

РОЗДІЛ 1. ПРОЄКТНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ІНТЕР'ЄРНИХ ОБ'ЄКТІВ.

Тема 1.1. Основи проєктного моделювання та прототипування.

Тема 1.2. Технології об'ємного моделювання.

РОЗДІЛ 2. ПРОТОТИПУВАННЯ ІНТЕР'ЄРНИХ ОБ'ЄКТІВ

Тема 2.1. Поверхневе оформлення прототипів.

Тема 2.2. Комплексне прототипування інтер'єрного простору.

7.2. Структура та обсяг навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Кількість годин									
	Денна форма					Заочна форма				
	Усього	У тому числі				Усього	у тому числі			
		Лекції	Практ.	Конс.	Самост. роб.		Лекції	Практ.	Конс.	Самост. роб.
РОЗДІЛ 1. ПРОЄКТНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ІНТЕР'ЄРНИХ ОБ'ЄКТІВ										
Тема 1.1. Основи проєктного моделювання та прототипування. Роль прототипування у дизайнерському процесі. Методи створення концептуальних моделей. Вибір матеріалів і технологій для прототипів.	35		14		21	35				
Тема 1.2. Технології об'ємного моделювання. Традиційні та комбіновані методи формоутворення. Цифрові технології: CAD-моделі, 3D-друк, лазерне різання. Інтеграція матеріальних і цифрових прототипів.	25		10		15	25				
РОЗДІЛ 2. ПРОТОТИПУВАННЯ ІНТЕР'ЄРНИХ ОБ'ЄКТІВ										
Тема 2.1. Поверхневе оформлення прототипів. Фарбування, тонування, імітація фактур. Використання декоративних матеріалів. Підготовка прототипів до презентації та фотозйомки.	25		10		15	25				
Тема 2.3. Комплексне прототипування інтер'єрного простору. Інтеграція меблів, освітлення та декору. Організація композиції і планування простору. Підготовка до презентації та захисту моделей.	35		12	2	21	35				
Усього годин	120		46	2	72	120				

Теми практичних (семінарських) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
РОЗДІЛ 1. ПРОЄКТНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ІНТЕР'ЄРНИХ ОБ'ЄКТІВ			
1	Тема 1.1. Основи проєктного моделювання та прототипування. Аналіз об'єкта інтер'єру та постановка проєктного завдання.	2	
2	Концептуальне ескізування (10–15 варіантів форми об'єкта). ручна графіка / планшет	2	
3	Об'ємно-просторовий пошук (паперове моделювання). 3D-макети з паперу / картону (масштаб 1:5 або 1:10). 3 варіанти об'ємної форми.	2	
4	Принципи масштабування. Виконати макет у двох масштабах. Порівняльний аналіз.	2	
5	Функціональний прототип. Створити прототип з можливістю тестування. Модель з рухомими/функціональними елементами.	2	
6	Ергономічне тестування. Перевірка пропорцій за антропометрією. Корекційна версія макета.	2	
7	Проміжний перегляд. Презентація прототипу. Аналіз сильних і слабких сторін.	2	
8	Тема 1.2. Технології об'ємного моделювання. Каркасні системи. Створити каркасну модель об'єкта. Матеріали: дріт, дерев'яні рейки.	2	
9	Модульне моделювання. Створити об'єкт з повторюваного модуля.	2	
10	Адитивні технології (3D-моделювання). Побудова цифрової моделі в SketchUp.	2	

11	Лазерне різання / CNC. Підготовка креслень для виробництва.	2	
12	Гібридний прототип. Поєднати 3D-друк та ручне макетування. Комбінований об'єкт.	2	
РОЗДІЛ 2. ПРОТОТИПУВАННЯ ІНТЕР'ЄРНИХ ОБ'ЄКТІВ			
13	Тема 2.1. Поверхнєве оформлення прототипів. Імітація матеріалів: 5 зразків (бетон, дерево, метал, текстиль, камінь).	2	
14	Фактурні поверхні. Створити рельєфну панель.	2	
15	Колористичне рішення. 3 варіанти кольорового оформлення.	2	
16	Технології покриття. Застосувати фарбування / лакування / плівку.	2	
17	Фінальне поверхнєве оформлення об'єкта.	2	
18	Тема 2.2. Комплексне прототипування інтер'єрного простору. Аналіз інтер'єрного простору (кафе / житлова кімната / шоурум). Функціональна схема.	2	
19	Планувальне рішення (масштаб 1:50). Виконати макет плану.	2	
20	Об'ємний макет простору. Каркас + стіни.	2	
21	Інтеграція меблів та об'єктів. Розроблені раніше об'єкти включаються в простір.	2	
22	Світло та матеріали. Імітація освітлення. Поверхнєве оформлення інтер'єру.	2	
23	Фінальний перегляд. Комплексний прототип. Повний макет простору. Презентація (фото + 3D-візуалізація + фізичний макет).	2	
Разом		46	

Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
РОЗДІЛ 1. ПРОЄКТНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ІНТЕР'ЄРНИХ ОБ'ЄКТІВ			
1	Тема 1.1. Основи проєктного моделювання та прототипування. Опрацювати 5 аналогів обраного об'єкта (світильник / стілець / система зберігання). Підготувати аналітичну таблицю: форма, матеріал, технологія, конструкція, ергономіка.	3	
2	Розробити moodboard майбутнього об'єкта. Включити матеріальні зразки, фактури, колористику, стильову концепцію.	3	
3	Підготувати функціонально-конструктивну схему об'єкта. Виконати схеми вузлів і принцип з'єднання деталей.	3	
4	Виконати серію ескізів (мін. 15 варіантів). Обґрунтувати вибір 1 концепції.	3	
5	Створити цифрову 3D-модель об'єкта. Підготувати рендери з 3 ракурсів.	3	
6	Підготувати креслення (план, фасад, розріз, аксонометрія). Масштаб — 1:5 або 1:10.	3	
7	Проаналізувати ергономіку об'єкта. Застосувати антропометричні параметри. Підготувати коригувальні пропозиції.	3	
8	Тема 1.2. Технології об'ємного моделювання. Розробити варіант каркасної конструкції об'єкта. Підготувати схему навантажень.	3	
9	Розрахувати матеріали та технологію виготовлення. Таблиця витрат матеріалу.	3	
10	Створити модульну систему для об'єкта. Варіанти трансформації.	3	
11	Підготувати файли для 3D-друку / лазерного різання. Перевірити масштаб, товщину, допуски.	3	
12	Зробити фотофіксацію проміжних етапів прототипування. Оформити звіт із процесом.	3	
РОЗДІЛ 2. ПРОТОТИПУВАННЯ ІНТЕР'ЄРНИХ ОБ'ЄКТІВ			
13	Тема 2.1. Поверхнєве оформлення прототипів. Підготувати 5 тестових зразків імітації матеріалів (бетон, дерево, метал, камінь,	3	

	текстиль). Описати технологію виконання.		
14	Розробити фактурну панель (20×20 см). Виконати 2 варіанти рельєфу.	3	
15	Створити колористичну палітру об'єкта (3 варіанти). Пояснити психоемоційний вплив.	3	
16	Провести тестування фарб, лаків або покриттів. Порівняльний аналіз результатів.	3	
17	Оформити фінальний прототип з урахуванням поверхневого рішення. Фотофіксація «до / після».	3	
18	Тема 2.2. Комплексне прототипування інтер'єрного простору. Виконати аналіз обраного інтер'єрного простору. Функціональне зонування.	3	
19	Підготувати планувальне рішення в масштабі 1:50. Врахувати нормативні відстані.	3	
20	Створити цифрову модель простору. Рендери з освітленням.	3	
21	Розробити комплект меблів для простору (ескіз + 3D).	4	
22	Інтегрувати світлову схему. План освітлення + тип світильників.	4	
23	Підготувати фінальну презентацію комплексного прототипу: фізичний макет, 3D-візуалізація, креслення, матеріальна карта, пояснювальна записка (3–5 стор.)	4	
Разом		72	

8. Рекомендовані джерела інформації

1. Данилюк О. П. Дизайн інтер'єрів : практикум. – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2021. – 248 с.
2. Дизайн інтер'єру / Терещенко В. С. – Х. : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2021. – 280 с.
3. Дизайн: технології та матеріали / Лисенко І. В., Бондаренко Т. М. – К. : Київський університет культури, 2019. – 272 с.
4. Ергономіка в дизайні / Коваленко Т. В. – Х. : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2020. – 176 с.
5. Комп'ютерне проектування в архітектурі та дизайні / Козловський В. Г. – Одеса : ОНУ ім. І. І. Мечникова, 2019. – 300 с.
6. Макетування : методичні рекомендації / За ред. Слюсарчук Н. М. – Вінниця : ВНТУ, 2018. – 112 с.
7. Матеріали та техніки макетування об'єктів інтер'єру / За заг. ред. Ковальчук І. П. – К. : КНУБ, 2020. – 256 с.
8. Методичні рекомендації до курсу «Макетування» для студентів за спеціальністю 5.02020701 «Дизайн», розробник - укладач Т.І. Французенко, Івано-Франківськ, 2018. URL: <http://194.44.152.155/elib/local/pv/3802.pdf>
9. Пасько О. М. Методика навчання пошукового макетування майбутніх фахівців з дизайну : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / О. М. Пасько ; Київська державна академія декоративно-прикладного мистецтва і дизайну ім. М. Бойчука. — Київ, 2021. — 277 с. URL: https://kdidpamid.edu.ua/academy/wp-content/uploads/2021/02/dysertacziya_pas_ko_o_m.pdf
10. Проектне моделювання у дизайні інтер'єру / Шевчук В. О., Кравчук О. М. – Львів : Львівська політехніка, 2019. – 312 с.
11. Сучасні технології цифрового моделювання / Петренко О. І., Гриценко І. В. – К. : НАУ, 2020. – 224 с.
12. Технології сучасного дизайну / Мельник О. С., Сидоренко Ю. В. – К. : КНЕУ, 2022. – 312 с.
13. Hallgrímsson V. Prototyping and Modelmaking for Product Design. – London : Laurence King, 2012. – 192 р. – Режим доступу: <https://www.oreilly.com/library/view/prototyping-and-modelmaking/9781856698764/>
14. Horvat J., Cameron R. Mastering 3D Printing: A Guide to Modeling, Printing, and Prototyping. – New York : APress, 2021. – 347 р. – Режим доступу: <https://www.yakaboo.ua/ua/mastering-3d-printing-a-guide-to-modeling-printing-and-prototyping.html>
15. Klein L. S. SketchUp for Interior Design: 3D Visualizing, Designing, and Space Planning. – Hoboken : John Wiley & Sons Ltd, 2020. – 304 р. – Режим доступу: <https://www.yakaboo.ua/ua/sketchup-for-interior-design-3d-visualizing-designing-and-space-planning.html>
16. Schreyer A. K. Architectural Design with SketchUp: 3D Modeling, Extensions, BIM, Rendering, Making, Scripting, and Layout. – Hoboken : John Wiley & Sons Ltd, 2020. – 320 р. – Режим доступу: <https://www.yakaboo.ua/ua/architectural-design-with-sketchup-3d-modeling-extensions-bim-rendering-making-scripting-and-layout.html>

Електронні ресурси

17. Єременко Л. К. Використання 3D моделювання та швидкого прототипування у викладанні дизайну інтер'єру // Дистанційна освіта в Україні: інноваційні, нормативно-правові, педагогічні аспекти. – Київ : Національний авіаційний університет, 2021. URL: <https://jrn1.nau.edu.ua/index.php/DEU/article/download/15767/23060>
18. 3D Моделювання Українка. 3D-моделювання та візуалізація інтер'єрів. URL: <https://www.susid.com.ua/3d-modelyuvannja-ukrainka>
19. Nielsen Norman Group. NNGroup — основи UX прототипування. URL: <https://www.nngroup.com/topic/prototyping/>
20. UX Planet. Статті про архітектуру досвіду і прототиби. URL: <https://uxplanet.org/>

9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна

Програма здійснюється за наявності дидактичних та ілюстративних матеріалів, а також навчально-методичного матеріалу (посібників, доступу до електронних ресурсів) та апаратури (відеопроєктор, комп'ютер, ноутбук) для проведення практичних занять з достатньою кількістю ілюстрацій (презентацій), що вивчаються за програмою.