

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет Комп'ютерних наук

Кафедра Медіасистем та технологій

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

В.о. декана факультету КН



Олег ЗОЛОТУХІН

(Особистий підпис Власне ім'я ПРІЗВИЩЕ)

“ 02 “ вересня 2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ВБ 2.28. Тривимірне моделювання

(шифр і назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

спеціальність 186 Видавництво та поліграфія

(код і назва спеціальності)

освітньо-професійна програма Видавничо-поліграфічна справа

(повна назва програми)

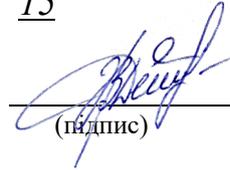
Харків - 2025

Розробники: Нонна КУЛІШОВА, проф.каф. МСТ, канд.техн.наук, доцент
(Власне ім'я ПРІЗВИЩЕ, посада, науковий ступінь, вчене звання)



Робочу програму схвалено на засіданні кафедри МСТ
Протокол від «27» червня 2025 р. № 15

Завідувач кафедри МСТ

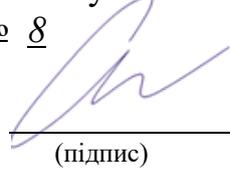


(підпис)

Жанна ДЕЙНЕКО
(Власне ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

Схвалено методичною комісією факультету КН
Протокол від «27» червня 2025 р. № 8

Голова методичної комісії



(підпис)

Олексій ЛАНОВИЙ
(Власне ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

1 ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Характеристика навчальної дисципліни*	
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів ЄКТС* 4	Вибіркова	
Модулів** 1	Рік підготовки:	
Змістових модулів 2	3-й	4-й
Індивідуальних завдань*: РГЗ та КР _____ курс. робота (проект) _____	Семестр	
Загальна кількість годин* _____ 120	5-й	7-й
	Кількість годин	
	120	120
	Навчальні заняття: 1) лекції, год	
Мова навчання українська	24 год.	6 год.
	2) практичні, год	
	4	2
	3) лабораторні, год	
	20 год.	8 год.
	4) консультації, год	
	8 год.	14 год.
	Самостійна робота, год	
	64 год.	90 год.
	в тому числі: 1) РГЗ та КР., год.	
	2) курсова робота(проект), год	
	Вид контролю: залік	

Примітка.

* Відомості з навчального плану.

** Структурна одиниця дисципліни (складається із змістових модулів). Рекомендована кількість модулів дорівнює кількості контрольних точок.

2 МЕТА ДИСЦИПЛІНИ ТА ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ З ЇЇ ВИВЧЕННЯ

2.1 Мета вивчення дисципліни:

Мета дисципліни – набуття сучасних інженерних знань і навичок з принципів побудови тривимірних моделей для їх використання в електронних виданнях.

Завдання дисципліни – вивчення питань використання тривимірних моделей в розробці електронних видань; вивчення видів тривимірних моделей, методів описання об'єктів та поверхонь, алгоритмів побудови реалістичних проєкцій, освітлення, розбиття простору та визначення видимості фігур, анімації отриманих моделей. Також в рамках курсу вивчаються питання організації процесу утворення анімованих тривимірних моделей.

Ці знання є базовою невід'ємною частиною підготовки інженерів даної спеціальності, дозволяючи в той же час самостійно підвищувати кваліфікацію у подальшій роботі.

2.2 Результати навчання:

за результатом вивчення дисципліни студенти повинні:

знати:

- структуру та зміст стандартного процесу розробки тривимірних анімованих фрагментів;
- основні принципи та методи утворення тривимірних моделей;
- принципи дії та функціональні можливості програмних засобів, що використовуються для утворення тривимірних моделей;

вміти:

- використовувати різноманітні програмні засоби для побудови тривимірних моделей для виготовлення як самостійного продукту, так і в складі електронного мультимедійного видання;
- утворювати, обґрунтовувати та впроваджувати інноваційні рішення в галузі інформаційних технологій під час розробки електронного видавничого проєкту;
- складати звіти та оформлювати публікації за матеріалами роботи.

За результатом вивчення дисципліни здобувачі вищої освіти повинні опанувати наступні компетенції:

ЗК-1. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК-3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

СК-3. Здатність застосовувати принципи оброблення, реєстрації, формування, відтворення, зберігання текстової, графічної, звукової та відеоінформації та особливостей її використання для виготовлення друкованих і електронних видань, паковань, мультимедійних інформаційних продуктів та інших видів виробів видавництва та поліграфії.

СК-5. Здатність проєктувати структуру, конструкцію та дизайн друкованих і електронних видань, паковань, мультимедійних інформаційних продуктів та інших видів виробів видавництва та поліграфії, використовуючи сучасне програмне та апаратне забезпечення, з урахуванням вимог до результату, наявних ресурсів та обмежень.

СК-10. Здатність використовувати сучасні технології проєктування, розробки дизайну і оригінал-макетів друкованих і електронних видань за допомогою комп'ютерних видавничих систем, застосовувати засоби автоматизації елементів технологічного процесу.

СК-12. Здатність застосовувати принципи оброблення, відтворення, зберігання, моделювання тривимірних сцен, анімованої, аудіо і відеоінформації для використання в мультимедійних виданнях.

Програмні результати навчання, визначені стандартом вищої освіти та закладом вищої освіти:

ПР-09. Опрацьовувати текстову, графічну та мультимедійну інформацію з використанням сучасних інформаційних технологій та спеціалізованого програмного забезпечення: опрацьовувати мультимедійну інформацію з використанням спеціалізованого програмного забезпечення.

ПР-21. Володіти прийомами і методами переробки графічної, текстової, аудіо, відеоінформації, тривимірних моделей та анімації для використання в мультимедійних виданнях; використовувати інформаційні технології та програмне забезпечення при розробці нових видавничих проєктів: володіти прийомами і методами переробки тривимірних моделей та анімації для використання в мультимедійних виданнях; використовувати програмне забезпечення при розробці нових видавничих проєктів.

2.3 Передумови для вивчення дисципліни:

Для навчання за дисципліною здобувач має знати фізичні принципи розповсюдження світла та взаємодії з об'єктами, основи диференційного та інтегрального обчислення, основи дискретної математики, основи механіки (кінематика, динаміка, опір матеріалів)

3 ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Змістовий модуль 1. Основні концепції моделювання

Тема 1. Основні етапи процесу розробки тривимірної анімації. Використовувані формати файлів.

Тема 2. Основні методи моделювання. Геометричні примітиви. Об'єкти вільних форм. Полігональні моделі. Системи частинок. Фізичні та процедурні моделі. Ієрархічні структури.

Змістовий модуль 2. Основні концепції рендерингу.

Тема 1. Види, етапи та основні алгоритми рендерингу. Буфер глибини. Трасування променя. Освітлення та випромінювання. Каустика.

Тема 2. Види камер, їх характеристики, підходи до анімації.

Тема 3. Освітлення. Типи джерел освітлення, їх розташування. Побудова схеми освітлення тривимірної сцени.

Тема 4. Утворення тіней. Методи затінення. Шейдери поверхонь. Відбивальна здатність, колір та текстура поверхонь. Тайлінг, MIP-текстурування, композитні карти.

Тема 5. Утворення спецефектів.

Тема 6. Анімація тривимірних моделей. Скелетони та ієрархічні структури. Пряма та зворотна кінематика. Процедурна анімація.

4 СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		лк	пр	лб	кон	с.р.		лк	пр	лб	кон	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1												
Змістовий модуль 1. Основні концепції моделювання												
Тема 1. Основні етапи процесу розробки тривимірної анімації. Використовувані формати файлів	8	4				4	12	1	2		1	8
Тема 2. Основні методи моделювання. Геометричні примітиви. Об'єкти вільних форм. Полігональні моделі. Системи частинок. Фізичні та процедурні моделі. Ієрархічні структури.	22	4	4	4	2	8	19	1		4	2	12
Разом за змістовим модулем 1	30	8	4	4	2	12	31	2	2	4	3	20
Змістовий модуль 2. Основні концепції рендерингу												
Тема 1. Види, етапи та основні алгоритми рендерингу. Буфер глибини. Трасування променя. Освітлення та випромінювання. Каустика.	14	4			2	8	15	1			2	12
Тема 2. Види камер, їх характеристики, підходи до анімації.	10	2				8	12	1			1	10
Тема 3. Освітлення. Типи джерел освітлення, їх розташування. Побудова схеми освітлення тривимірної сцени.	14	2		4		8	17	1		4	2	10
Тема 4. Утворення тіней. Методи затінення. Шейдери поверхонь. Відбивальна здатність, колір та текстура поверхонь. Тайлінг, MIP-текстурування, композитні карти.	18	2		4	2	10	16				2	14
Тема 5. Утворення спецефектів.	14	2		4		8	14				2	12
Тема 6. Анімація тривимірних моделей.	20	4		4	2	10	13	1			2	12

Скелетони та ієрархічні структури. Пряма та зворотна кінематика. Процедурна анімація.												
Разом за змістовим модулем 2	90	16		16	6	52	89	4		4	11	70
Загалом	120	24	4	20	8	64	120	6	2	8	14	90

5 ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	2	3
1.	Вивчення інтерфейсу програми тривимірного моделювання Blender (ПР-09 опрацювати мультимедійну інформацію з використанням спеціалізованого програмного забезпечення; ПР-21 володіти прийомами і методами переробки тривимірних моделей та анімації для використання в мультимедійних виданнях; використовувати програмне забезпечення при розробці нових видавничих проєктів. Методи навчання: словесні (розповідь), практичні (виконання практичних завдань), інтерактивні (обговорення). Методи оцінювання: поточне (спостереження); тематичне (проміжні звіти); усні відповіді; співбесіди, консультації; семестрове (залік)).	2
2.	Моделювання об'єктів (ПР-09 опрацювати мультимедійну інформацію з використанням спеціалізованого програмного забезпечення; ПР-21 володіти прийомами і методами переробки тривимірних моделей та анімації для використання в мультимедійних виданнях; використовувати програмне забезпечення при розробці нових видавничих проєктів. Методи навчання: словесні (розповідь), практичні (виконання практичних завдань), інтерактивні (обговорення). Методи оцінювання: поточне (спостереження); тематичне (проміжні звіти); усні відповіді; співбесіди, консультації; семестрове (залік)).	2
	Загальна кількість	4

6 ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	2	3
1.	Моделювання об'єктів (ПР-09 опрацювати мультимедійну інформацію з використанням спеціалізованого програмного забезпечення; ПР-21 володіти прийомами і методами переробки тривимірних моделей та анімації для використання в мультимедійних виданнях; використовувати програмне забезпечення при розробці нових видавничих проєктів. Методи навчання: словесні (розповідь), практичні (виконання практичних завдань), інтерактивні (обговорення). Методи оцінювання: поточне (спостереження); тематичне (проміжні звіти); усні відповіді; співбесіди, консультації; семестрове (залік)).	4

2.	Дослідження процедур побудови затінення, відбиття, кольору та текстури поверхонь (ПР-09 опрацювати мультимедійну інформацію з використанням спеціалізованого програмного забезпечення; ПР-21 володіти прийомами і методами переробки тривимірних моделей та анімації для використання в мультимедійних виданнях; використовувати програмне забезпечення при розробці нових видавничих проєктів. Методи навчання: словесні (розповідь), практичні (виконання практичних завдань), інтерактивні (обговорення). Методи оцінювання: поточне (спостереження); тематичне (проміжні звіти); усні відповіді; співбесіди, консультації; семестрове (залік)).	4
3.	Вивчення прийомів анімації об'єктів (ПР-09 опрацювати мультимедійну інформацію з використанням спеціалізованого програмного забезпечення; ПР-21 володіти прийомами і методами переробки тривимірних моделей та анімації для використання в мультимедійних виданнях; використовувати програмне забезпечення при розробці нових видавничих проєктів. Методи навчання: словесні (розповідь), практичні (виконання практичних завдань), інтерактивні (обговорення). Методи оцінювання: поточне (спостереження); тематичне (проміжні звіти); усні відповіді; співбесіди, консультації; семестрове (залік)).	4
4.	Дослідження методів утворення спецефектів (ПР-09 опрацювати мультимедійну інформацію з використанням спеціалізованого програмного забезпечення; ПР-21 володіти прийомами і методами переробки тривимірних моделей та анімації для використання в мультимедійних виданнях; використовувати програмне забезпечення при розробці нових видавничих проєктів. Методи навчання: словесні (розповідь), практичні (виконання практичних завдань), інтерактивні (обговорення). Методи оцінювання: поточне (спостереження); тематичне (проміжні звіти); усні відповіді; співбесіди, консультації; семестрове (залік)).	4
5.	Анімація тривимірних персонажів (ПР-09 опрацювати мультимедійну інформацію з використанням спеціалізованого програмного забезпечення; ПР-21 володіти прийомами і методами переробки тривимірних моделей та анімації для використання в мультимедійних виданнях; використовувати програмне забезпечення при розробці нових видавничих проєктів. Методи навчання: словесні (розповідь), практичні (виконання практичних завдань), інтерактивні (обговорення). Методи оцінювання: поточне (спостереження); тематичне (проміжні звіти); усні відповіді; співбесіди, консультації; семестрове (залік)).	4
Загальна кількість		20

7 САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Цифровий процес виробництва електронних видань з тривимірними моделями	4
2.	Основні концепції моделювання	8
3.	Розвинуті методи моделювання та оснащення (рігінгу)	8
4.	Основні концепції рендерингу	8

5.	Камери та освітлення в тримірному моделюванні	8
6.	Затінення та поверхневі характеристики	10
7.	Моделювання спецефектів	8
8.	Основні методи комп'ютерної анімації	10
	Загальна кількість	64

8 МЕТОДИ НАВЧАННЯ ТА ЗАСОБИ ОЦІНЮВАННЯ

Під час проведення лекцій застосовуються традиційні лекції інформаційного виду. Лабораторні роботи проводяться за загальними завданнями. Лабораторні роботи також передбачають використання персональних комп'ютерів.

9 МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ТА РЕЙТИНГОВА ОЦІНКА ЗА ДИСЦИПЛІНОЮ

9.1 Розподіл балів, які отримують студенти (кількісні критерії оцінювання)

Вид заняття/ контрольний захід	Оцінка $O_{\text{сем}}$
ПЗ № 1	3-5
ПЗ № 2	3-5
ЛБ № 1	6-10
ЛБ № 2	6-10
ЛБ № 3	6-10
ЛБ № 4	6-10
ЛБ № 5	6-10
Контрольна робота № 1	24-40
Контрольна точка 1	60-100
Всього за семестр	60-100

9.2 Якісні критерії оцінювання

Якісні характеристики успішності навчання студента, відповідні отриманій оцінці, наведені в таблиці.

Загальна оцінка з дисципліни	Якісні характеристики успішності навчання студента
<p>“Відмінно“ А 96 – 100</p>	<p>протягом семестру студент систематично виявляв всебічні та глибокі знання навчально-програмного матеріалу, вміння вільно виконувати завдання, що передбачені програмою, засвоїв основну та додаткову літературу, яка рекомендована програмою; проявив видатні творчі здібності в розумінні, в логічному, чіткому, стислому та ясному трактуванні навчально-програмного матеріалу; засвоїв основні поняття дисципліни, їх значення для подальшої професійної діяльності; завдання лабораторних робіт виконане на високому рівні, має особистий характер, запропоновані заходи мають конкретний характер, обґрунтування впровадження інноваційних заходів викладено повно і в логічній послідовності.</p>
<p>“Відмінно“ В 90 – 95</p>	<p>протягом семестру студент виявив систематичні та глибокі знання навчального матеріалу з даної дисципліни вище середнього рівня, продемонстрував вміння вільно виконувати завдання, передбачені програмою; засвоїв літературу, рекомендовану програмою; засвоїв взаємозв'язок основних понять дисципліни та їх значення для подальшої професійної діяльності; завдання лабораторних робіт виконане на високому рівні, запропоновані заходи мають конкретний характер, обґрунтування впровадження інноваційних заходів викладено повно і в логічній послідовності.</p>
<p>“Добре“ С 75 – 89</p>	<p>протягом семестру студент виявив повні знання навчально-програмного матеріалу при виконанні передбачених програмою завдань, але припускав ряд помітних помилок при виконанні завдань лабораторних робіт, практичних занять та теоретичного тестування; засвоїв основну літературу, рекомендовану програмою; показав систематичний характер знань з дисципліни; здатний до їх самостійного використання та поповнення в процесі подальшої навчальної роботи і професійної діяльності; завдання лабораторних робіт виконане на достатньо високому рівні, запропоновані заходи мають поширені аналогії, обґрунтування впровадження інноваційних заходів викладено достатньо повно.</p>
<p>“Задовільно“ D 66 – 74</p>	<p>протягом семестру студент виявив знання основного навчально-програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання й майбутньої роботи за спеціальністю, впорався з виконанням лабораторних та практичних завдань, передбачених програмою; припустив значну кількість помилок або недоліків у відповіді на запитання при виконанні завдань лабораторних робіт та теоретичного тестування, при цьому принципи з них може усунути самостійно; завдання лабораторних робіт виконане, запропоновані заходи мають поширені аналогії, обґрунтування впровадження інноваційних заходів викладено за методикою, що запропонована в методичній літературі.</p>

Загальна оцінка з дисципліни	Якісні характеристики успішності навчання студента
“Задовільно“ E 60 – 65	протягом семестру студент виявив знання основного навчального матеріалу в мінімальному обсязі, необхідному для подальшого навчання та майбутньої професійної діяльності; в основному виконував завдання, передбачені програмою; ознайомився з основною літературою, рекомендованою програмою; припустив помилки у відповіді на запитання при співбесідах, тестуванні та при виконанні завдань лабораторних робіт, які він може усунути лише під керівництвом та за допомогою викладача; завдання лабораторних робіт виконане, запропоновані заходи мають поширені аналогії, обґрунтування впровадження інноваційних заходів викладено за методикою, що запропонована в методичній літературі, при цьому припущені незначні помилки.
“Незадовільно“ FX 35 – 59	протягом семестру студент мав значні прогалини в знаннях основного навчально-програмного матеріалу, допускав принципові помилки при виконанні передбачених програмою завдань, але спроможний самостійно доопрацювати програмний матеріал і підготуватися для перездачі дисципліни; завдання лабораторних робіт не виконане або виконане з суттєвими недоліками.
“Незадовільно“ F 1 – 34	протягом семестру студент не показав знань зі значної частини навчального матеріалу; допускав принципові помилки при виконанні більшості передбачених програмою завдань, завдання лабораторних робіт не виконане або виконане з суттєвими недоліками.

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
96 – 100	A	відмінно	зараховано
90 – 95	B	добре	
75 – 89	C		
66 – 74	D	задовільно	
60 – 65	E		
35 – 59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0 – 34	F	незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов’язковим повторним вивченням дисципліни

10 МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТА РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

10.1. Навчальні та методичні посібники і вказівки:

1. Комплекс навчально-методичного забезпечення навчальної дисципліни «Тривимірне моделювання» для студентів усіх форм навчання спеціальності 186 «Видавництво та поліграфія»/ Упоряд. Н.Є. Кулішова. – Харків: ХНУРЕ, 2024. – 446 с.

2. Методичні вказівки для самостійної роботи з дисципліни “Тривимірне моделювання”/ Упоряд. Н.Є. Кулішова. – Харків: ХНУРЕ, 2024. – 94 с.

3. Конспект лекцій з курсу “ Тривимірне моделювання ” (укл. – Кулішова Н.Є.), 2024 (електронний варіант).

4. Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни “Тривимірне моделювання” для спеціальності 186 «Видавництво та поліграфія» [Електронне видання] / Упоряд. Н.Є. Кулішова, Ж.В. Дейнеко. – Харків: ХНУРЕ, 2018. – 240 с.

10.2. Рекомендована література

Базова

1. Kerlow I.V. The Art of 3D Computer Animation and Effects, 4th Edition. – Wiley & Sons, 2009. – 512 p.

2. Falco G. Blender 3.6 LTS – *3D Graphics and Animation: An Introductory Guide* / <https://www.librologica.it/blender-lts-introductory-guide/>

3. Annis L. Blender 3D for Jobseekers. – BPB Online, 2023. – 342 p.

4. Crowder S. Shading, Lighting and Rendering with Blender EEVEE. – Birmingham, Mumbai: Packt, 2022. – 353 p.

5. Van den Hemel J. Blender Secrets: Everything You Need for Your Blender Journey. - Video Publishing BV, 2022. – 1688 p. <https://www.blendersecrets.org/>

6. Лотошинська Н.Д., Ізонін І.В. Технології 3D-моделювання в програмному середовищі 3ds Max з дисципліни «3D-Графіка». – Львів: Львівська політехніка, 2020. - 216 с.

7. Вільямс Р. Анімація: посібник з виживання. – Київ: ArtHuss, 2019. – 384 с.

Допоміжна

1. Corona Render + 3DS MAX Tutorial. <https://www.tonytextures.com/3ds-max-corona-tutorial-architecture-rendering-vs-photo/>

2. Guide to 3D Modeling: The Complete Guide Book to 3d Modeling Basic Design Using Amazing and Great Tips. – Independently Published, 2021. – 447 p.

3. Kelly L. Murdock's Autodesk 3ds Max 2021 Complete Reference Guide. 1st Edition - SDC Publications, 2020. – 1312 p.

4. Cardoso J. V-Ray 5 for 3ds Max 2020: 3D Rendering Workflows. Vol. 1. - CRC Press, 2021. - 836 p.

5. Kumar, A. Beginning PBR Texturing: Learn Physically Based Rendering with Allegorithmic's Substance Painter. – Apress, 2020. – 263 p.

11 ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. Blender.