

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет «Інформаційних радіотехнологій та технічного захисту інформації»

Кафедра «Медіаінженерія та інформаційні радіоелектронні системи»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан факультету ІРТЗІ

Денис ГОРЕЛОВ

(підпис, прізвище, ініціали)

01 вересня 2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

3D анімація

(шифр і назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти

бакалаврський

(бакалаврський, магістерський, освітньо-науковий)

спеціальність

171 – Електроніка

(код і повна назва спеціальності)

ОПП

Системи, технології і комп'ютерні засоби мультимедіа

(повна назва освітньої програми)

Харків – 2025 р.

Розробник:  В.Д. Солодов, асистент каф. МІРЕС

Робоча програма схвалено на засіданні кафедри Медіаінженерія та інформаційні радіоелектронні системи.

Протокол від 30.08.2025 р. № 1

Завідувач кафедри МІРЕС


(підпис)

В.М. Карташов.
(ініціали, прізвище)

30.08.2025 р.

Гарант освітньої програми ЕСТМ:


(підпис)

М.М. Колендовська
(ініціали, прізвище)

Схвалено методичною комісією факультету Інформаційних радіотехнологій та технічного захисту інформації.

Протокол від 01.09.2025 р. № 2

Голова методичної комісії


(підпис)

О.О. Іванова
(ініціали, прізвище)

1 ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Характеристика навчальної дисципліни	
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів ЄКТС 3	Вибіркова	
Змістових модулів 2	Рік підготовки:	
	4-й	-
Загальна кількість годин 90	Семестр	
	7-й	-
	Кількість годин	
	90 год	-
	Аудиторні: 1) лекції, год	
Мова навчання Українська	4 год	-
	2) практичні, год	
	20 год	-
	3) лабораторні, год	
	12 год	-
	4) консультації, год	
	6 год	-
	Самостійна робота, год	
	48 год	-
	в тому числі: РГЗ та КР, год.	
	20	-
	Вид контролю: Залік	

2 МЕТА ДИСЦИПЛІНИ ТА ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ З ЇЇ НАВЧАННЯ

2.1 Мета навчання дисципліни:

вивчення цієї дисципліни дає змогу освоєння основних принципів створення комп'ютерної графіки, сфери її застосування та отримання практичних навичок роботи в даній сфері для вирішення проблемних питань стосовно освітньо-професійної програми "Системи, технології і комп'ютерні засоби мультимедіа".

2.2 Результати навчання:

за результатами вивчення дисципліни студенти повинні:

знати: теоретичні основи комп'ютерної графіки, основні принципи цифрового відображення світла, кольору та побудови анімаційних об'єктів, правила створення анімації тривимірних моделей та рендеринг.

вміти: використовувати програмні пакети для обробки тривимірної графіки та анімації тривимірних моделей.

володіти: здатність використовувати знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів для проектування та застосування анімації тривимірної графіки.

2.3 Перелік компетентностей:

Інтегральна компетентність:

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, під час професійної діяльності у галузі електроніки, телекомунікацій, мультимедіа або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів галузі електроніки.

Загальні компетентності:

ЗК1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК5. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК6. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

Спеціальні (фахові предметні) компетентності

ФК1. Здатність використовувати знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів для проектування та застосування приладів, пристроїв та систем електроніки.

ФК2. Здатність виконувати аналіз предметної області та нормативної документації, необхідної для проектування та застосування приладів, пристроїв та систем електроніки.

ФК3. Здатність інтегрувати знання фундаментальних розділів фізики та хімії для розуміння процесів твердотільної, функціональної та енергетичної електроніки, електротехніки.

ФК4. Здатність враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні та комерційні міркування, що впливають на ефективність та результати інженерної діяльності в галузі електроніки.

ФК5. Здатність застосовувати відповідні математичні, наукові і технічні методи, сучасні інформаційні технології і комп'ютерне програмне забезпечення, навички роботи з комп'ютерними мережами, базами даних та Інтернет-ресурсами для вирішення інженерних задач в галузі електроніки.

ФК6. Здатність ідентифікувати, класифікувати, оцінювати і описувати процеси приладах, пристроях та системах електроніки за допомогою аналітичних методів, засобів моделювання, дослідних зразків та результатів експериментальних досліджень.

ФК7. Здатність застосовувати творчий та інноваційний потенціал в синтезі інженерних рішень і в розробці конструкцій пристроїв та систем електроніки.

ФК8. Здатність вирішувати інженерні задачі в галузі електроніки з урахуванням всіх аспектів розробки, проектування, виробництва, експлуатації та модернізації електронних приладів, пристроїв та систем.

ФК9. Здатність визначати та оцінювати характеристики та параметри матеріалів електронної техніки, аналогових та цифрових електронних пристроїв для проектування мікропроцесорних та електронних систем.

ФК10. Здатність застосовувати на практиці галузеві стандарти та стандарти якості функціонування пристроїв та систем електроніки.

ФК11. Здатність контролювати і діагностувати стан обладнання, застосовувати сучасні електронні компоненти та технічні засоби, профілактику, ремонт та технічне обслуговування електронних пристроїв та систем, монтувати, налагоджувати та ремонтувати аналогові, цифрові та оптичні модулі, розробляти та виготовляти друковані плати, розробляти програмне забезпечення для мікроконтролерів.

Результати навчання здобувача вищої освіти

P1. Описувати принцип дії за допомогою наукових концепцій, теорій та методів та перевіряти результати при проектуванні та застосуванні приладів, пристроїв та систем електроніки.

P2. Застосовувати знання і розуміння диференційного та інтегрального числення, алгебри, функціонального аналізу дійсних і комплексних змінних, векторів та матриць, векторного числення, диференціальних рівнянь в звичайних та часткових похідних, ряду Фур'є, статистичного аналізу, теорії інформації, чисельних методів для вирішення теоретичних і прикладних задач електроніки.

P3. Знаходити рішення практичних задач електроніки шляхом застосування відповідних моделей та теорій електродинаміки, аналітичної механіки, електромагнетизму, статистичної фізики, фізики твердого тіла.

P4. Оцінювати характеристики та параметри матеріалів електронної техніки, розуміння основи твердотільної електроніки, електротехніки, аналогової та цифрової схемотехніки, перетворювальної та мікропроцесорної техніки.

P5. Використовувати інформаційні та комунікаційні технології, прикладні та спеціалізовані програмні продукти для вирішення задач проектування та налагодження електронних систем, демонструвати навички програмування, аналізу та відображення результатів вимірювання та контролю.

P6. Застосовувати експериментальні навички (знання експериментальних методів та порядку проведення експериментів) для перевірки гіпотез та дослідження явищ електроніки, вміти використовувати стандартне обладнання, планувати, складати схеми; аналізувати, моделювати та критично оцінювати отримані результати.

P7. Аналізувати складні цифрові та аналогові інформаційно-звимірювальні системи з розширеною архітектурою комп'ютерних та телекомунікаційних мереж з урахуванням специфікації вибраних технічних засобів електроніки та відповідної технічної документації.

P9. Проектувати складні системи реального часу та засоби збору і обробки інформації, узгоджені з заданими інформаційними та програмними засобами шляхом застосування програмного забезпечення для вбудованих систем на основі мікроконтролерів.

P10. Розробляти технічні засоби для побудови та діагностування технічного стану електронних пристроїв та систем, організовувати та проводити плановий та позаплановий ремонт, налагодження та переналагодження електронного устаткування у відповідності до поточних вимог виробництва.

P13. Вміти засвоювати нові знання, прогресивні технології та інновації, знаходити нові нешаблонні рішення і засоби їх здійснення; відповідати вимогам гнучкості в подоланні перешкод та досягненні мети, раціонального використання та нормування часу, дисциплінованості, відповідальності за свої рішення та доцільність.

P17. Демонструвати навички проведення експериментальних досліджень, пов'язаних з професійною діяльністю; вдосконалювати методики вимірювання; контролювати

достовірність отриманих результатів; систематизувати та аналізувати дані, отримані експериментальним шляхом.

P18. Застосовувати методом математичного моделювання і оптимізації електронних систем для розробки автоматизованих та роботизованих виробничих комплексів.

2.4 Передумови для вивчення дисципліни:

Базові технології мультимедіа; Основи 3-D графіки; 3-D графіка. Ч.1, 3-D графіка. Ч.2.

3 ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Змістовний модуль 1. Вступ в анімація тривимірних моделей.

Тема 1. Мета та задачі дисципліни, основні поняття.

Тема 2. Технології анімації.

Тема 3. Анімація по методу ключових кадрів.

Тема 4. Анімація по методу ключових кадрів, з налаштуванням залежностей.

Тема 5. Анімація вздовж шляху

Тема 6. Bullet анімація.

Тема 7. Анімація руйнування моделі.

Змістовний модуль 2. Ригова анімація.

Тема 8. Основи створення скелету об'єкта.

Тема 9. Інверсна кінематика.

Тема 10. Створення анімаційної сцени.

4 СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	Усь-ого	у тому числі					Усь-ого	у тому числі				
		л	п	лб	конс	с.р.		л	п	лб	конс	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовий модуль 1. Вступ в анімація тривимірних моделей												
Тема 1. Мета та задачі дисципліни, основні поняття.	4	2				2						
Тема 2. Технології анімації.	4	2				2						
Тема 3. Анімація по методу ключових кадрів.	7		4			3						
Тема 4. Анімація по методу ключових кадрів, з налаштуванням залежностей.	9			4	2	3						
Тема 5. Анімація вздовж шляху	7		4			3						
Тема 6. Bullet анімація.	7		4			3						
Тема 7. Анімація руйнування моделі.	9			4	2	3						
Усього годин за мод. 1	47	4	12	8	4	19						
Змістовний модуль 2. Ригова анімація												
Тема 8. Основи створення скелету об'єкта.	6		4			2						
Тема 9. Інверсна кінематика.	7			4		3						
Тема 10. Створення анімаційної сцени.	8		4		2	2						
Усього годин за мод. 2	21	0	8	4	2	7						
Індивідуальні завдання												
РГЗ 1. Індивідуальне графічне завдання та реферативні завдання	20					20						
Усього годин за семестр	90	4	20	12	6	48						

5 ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Анімація по методу ключових кадрів	4
2	Анімація вздовж шляху	4
3	Bullet анімація	4
4	Основи створення скелету об'єкта	4
5	Створення анімаційної сцени	4
	Загальна кількість	20

6 ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Анімація по методу ключових кадрів, з налаштуванням залежностей	4
2	Анімація руйнування моделі	4
3	Інверсна кінематика	4
	Загальна кількість	12

6 САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вивчення теоретичного матеріалу з використанням конспектів і навчальної літератури	4
2	Підготовка до лабораторних занять	9
3	Підготовка до практичних занять	13
4	Підготовка до контрольної роботи	2
5	Індивідуальне графічне завдання та реферативні завдання	20
	Загальна кількість	48

8 МЕТОДИ НАВЧАННЯ ТА ЗАСОБИ ОЦІНЮВАННЯ

Методи навчання: словесний, практичний, наочний, робота з навчально-методичною літературою, відеометод у сполученні з новітніми інформаційними технологіями та комп'ютерними засобами навчання.

Засоби оцінювання: залік, розрахункові роботи, аналітичні звіти, презентація результатів виконаних завдань, студентські презентації та виступи на наукових заходах.

9 МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ТА РЕЙТИНГОВА ОЦІНКА ЗА ДИСЦИПЛІНОЮ

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

Для оцінювання роботи студента протягом семестру підсумкова рейтингова оцінка розраховується як сума оцінок за різні види занять та контрольні заходи.

Вид заняття / контрольний захід	Оцінка
1-й змістовний модуль	
Лабораторна робота №1, 2	$2 \cdot (6 \dots 10) = 12 \dots 20$
Практичне заняття №1-6	$6 \cdot (3 \dots 5) = 18 \dots 30$
Контрольна точка №1	30...50
2-й змістовний модуль	
Лабораторна робота №3	6...10
Практичне заняття №7-10	$4 \cdot (3 \dots 5) = 12 \dots 20$
Контрольна робота	6...10
Контрольна точка №2	24...40
Індивідуальне графічне завдання	6...10
Підсумкова оцінка за дисципліною	60...100

Формою підсумкового контролю для дисципліни «3D анімація» є **залік**. При цьому виді контролю підсумкова оцінка розраховується у 100-бальній системі, як сума балів за усі заняття та контрольні заходи.

9.2 Якість освітнього процесу

Дотримання принципів академічної доброчесності (<http://lib.nure.ua/plagiat>).

Оновлення змісту дисципліни здійснюється на підставі політиці академічної доброчесності та наукових досягнень.

Політика дисципліни – «правила гри»:

Політика щодо дедлайнів та перескладання: Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (75% від можливої максимальної кількості балів за вид діяльності балів). Перескладання модулів відбувається за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

Політика щодо академічної доброчесності: Списування під час контрольних робіт заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування та підготовки практичних завдань під час заняття.

Політика щодо відвідування: Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, працевлаштування, міжнародне стажування) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням із керівником курсу.

9.3 Якісні критерії оцінювання

Необхідний обсяг **знань** для одержання позитивної оцінки:

Теоретичні основи комп'ютерної графіки, основні принципи цифрового відображення світла, кольору та побудови анімаційних об'єктів, правила створення анімації тривимірних моделей та рендеринг.

Необхідний обсяг **умінь** для одержання позитивної оцінки:

Використовувати програмні пакети для обробки тривимірної графіки та анімації тривимірних моделей.

Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру.

Задовільно, D, E (60-74). Засвоїти мінімум знань і умінь. Відпрацювати та захистити всі лабораторні роботи. Виконання реферативної роботи.

Добре, C, (75-89). Твердо засвоїти мінімум теоретичних знань. Відпрацювати та захистити всі лабораторні роботи. Уміти створювати прості тривимірні анімації з використанням шаблонів. Виконання реферативної роботи з публікацією в науковому журналі.

Відмінно, A, B (90-100). Засвоїти всі теми. Відпрацювати та захистити всі лабораторні роботи. Уміти створювати власні складні тривимірні анімаційні сцени. Виконання реферативної роботи з публікацією в науковому журналі та виконання індивідуального графічного завдання.

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Оцінка з дисципліни	Оцінка за шкалою ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
96-100	A	5 (відмінно)	зараховано
90-95	B	5 (відмінно)	
75-89	C	4 (добре)	
66-74	D	3 (задовільно)	
60-65	E	3 (задовільно)	
35-59	FX	2 (незадовільно)	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	F		не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

10 МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТА РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

10. Базова література

1. Комплекс навчально-методичного забезпечення навчальної дисципліни "Комп'ютерна анімація" підготовки бакалавра, спеціальність "Системи, технології і комп'ютерні засоби мультимедіа" [Електронний ресурс] : спеціалізація "Електроніка" / ХНУРЕ ; розроб. М. М. Колендовська, В. Д. Солодов, Я. Г. Сидоров – Харків, 2024. – 315 с.

2. 3D Animation for the Raw Beginner Using Autodesk Maya 2 / Roger King– London, 2019 – 440p.

3. Rig it Right! Maya Animation Rigging Concepts, 2nd / Roger King– London, 2019 – 256 p.

4. 3D Animation for the Raw Beginner Using Maya (Chapman & Hall/CRC Computer Graphics, Geometric Modeling, and Animation) 1st Edition / Roger King– London, 2014 – 486p.

11. Допоміжна література

1. Maya Help | Autodesk URL: <https://help.autodesk.com/view/MAYAUL/2023/ENU/>

11 ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Основні програмні продукти створення «Комп'ютерної анімації» 3D MAYA.