

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
 ЗАХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
 СОЦІАЛЬНО-ГУМАНІТАРНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Декан соціально-гуманітарного
 факультету
 Соціально-гуманітарний факультет
 33680120

Оксана ГОМОТЮК
 2023р.



ЗАТВЕРДЖУЮ:

В.о. проректора з науково-
 методичної роботи

Віктор ОСТРОВЕРХОВ

2023р.



ЗАТВЕРДЖУЮ:

Директор навчально-наукового
 інституту новітніх освітніх технологій
 Інститут новітніх освітніх технологій
 33680120

Святослав ПИТЕЛЬ
 2023р.



РОБОЧА ПРОГРАМА

з дисципліни

«3-D МОДЕЛЮВАННЯ»

Ступінь вищої освіти – перший (бакалаврський)

Галузь знань – 02 «Культура і мистецтво»

Спеціальність – 022 «Дизайн»

Освітньо-професійна програма – «Графічний дизайн»

Кафедра комп'ютерної інженерії

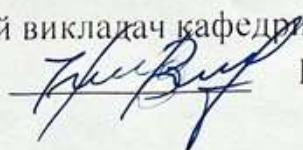
Форма навчання	Курс	Семестр	Лекції (год.)	Практ. (год.)	ІРС (год.)	Тренінг, КПЗ (год.)	СРС (год.)	Разом (год.)	Залік (сем.)	Іспит (сем.)
Денна	3	5	28	28	4	9	44	240	5	6
		6	28	52	4	9	44			
Заочна	3	5	8	4	-	-	108	240	5	6
		6	8	4	-	-	108			

31.08.2023

Тернопіль – ЗУНУ
 2023

Робоча програма складена на основі освітньо-професійної програми підготовки бакалавра галузі знань 02 «Культура і мистецтво» спеціальності 022 «Дизайн», затвердженої на засіданні Вченої ради ЗУНУ (протокол № 9 від 26.05.2021 р.).

Робочу програму розробила: старший викладач кафедри комп'ютерної інженерії, к.т.н.



Ірина ГУРАЛЬ

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри комп'ютерної інженерії, протокол № 1 від 28.08.2023р.

Завідувач кафедри КІ



Леся ДУБЧАК

Розглянуто та схвалено групою забезпечення спеціальності «Дизайн», протокол № 1 від 30.08.2023р.

Керівник групи забезпечення спеціальності «Дизайн»



Роман П'ЄХ

Гарант ОП



Роман П'ЄХ

СТРУКТУРА РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1. Опис дисципліни «3-D моделювання»

Дисципліна – 3-D моделювання	Галузь знань, спеціальність, СВО	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів – 8	Галузь знань 02 – Культура і мистецтво	Дисципліна циклу професійної підготовки Статус дисципліни – нормативна
Кількість залікових модулів – 7	Спеціальність 022 Дизайн	Рік підготовки Денна – 3 Заочна - 3 Семестр Денна – 5, 6 Заочна – 5,6
Кількість змістових модулів –4	Ступінь вищої освіти – бакалавр	Лекції Денна –56 год. Заочна – 16 год Практичні заняття Денна – 70 год. Заочна – 8 год.
Загальна кількість годин Денна – 240, Заочна - 240		СРС: Денна – 88 год, Заочна – 216 год. Тренінг, КПЗ: Денна – 18 год, Індивідуальна робота: Денна -8 год.
Тижневих годин: Денна - 8 год., з них аудиторних –4 год.		Вид підсумкового контролю Денна: 5 семестр – залік, 6 семестр – іспит Заочна: 5 семестр – залік, 6 семестр – іспит

2. Мета й завдання вивчення дисципліни «3D моделювання»

2.1. Мета вивчення дисципліни

Метою викладання дисципліни «3-D моделювання» є надання здобувачам вищої освіти теоретичним основам, зокрема математичним методам, комп'ютерного моделювання тривимірних (3-D) об'єктів, а також практичних знань щодо сучасних наукових концепцій, понять, методів та технологій візуалізації та моделювання тримірних об'єктів.

2.2. Завдання вивчення дисципліни

В результаті вивчення дисципліни студенти повинні отримати теоретичні знання з наступних напрямків:

- системи геометричного моделювання та їх реалізація;
- топологія, та топологічні властивості об'єктів моделювання;
- математичне представлення поверхонь та кривих при геометричному комп'ютерному моделюванні 3-D об'єктів;
- апроксимація кривих та поверхонь при 3-D моделюванні.

2.3. Найменування компетентностей, формування котрих забезпечує вивчення дисципліни:

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК6. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.

ЗК8. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК11. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

ЗК12. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

2.4. Передумови для вивчення дисципліни

Зазначена дисципліна включена до циклу дисциплін професійної підготовки за переліком програми. У структурно-логічній схемі навчання зазначена дисципліна розміщена на III-му курсі. Вивчення курсу «3-D моделювання» передбачає наявність систематичних та ґрунтовних знань із комп'ютерної графіки, цілеспрямованої роботи над вивченням спеціальної літератури, активної роботи на лекціях та практичних заняттях, самостійної роботи.

2.5. Результати навчання

1. Знати і розуміти засади фундаментальних математичних методів моделювання, оптимізації та аналізу.

2. Вміти результативно працювати самостійно та у складі команди.

3. Вміти ставити та розв'язувати завдання, застосовуючи передові інженерні методи розрахунків.

4. Уміти використовувати комп'ютерну техніку для моделювання механічних систем.

5. Уміти розробляти 3D моделі різних об'єктів

6. Вміти використовувати тривимірне моделювання у вирішенні різних прикладних задач.

3. Програма навчальної дисципліни «3-D моделювання» Змістовий модуль 1. Геометричне 3-D моделювання.

Тема 1. Поняття геометричного моделювання.

Загальне поняття про геометричне моделювання, що використовується в комп'ютерних системах.

Література: 1, С.12-14; 2, С.9-10; 3, С.51-60.

Тема 2. Основи геометричного 3-D моделювання.

Специфічний апарат геометричного моделювання. Однорідні координати.

Література: 1, С.23-25; 2, С.15-18.

Тема 3. Елементи матричної алгебри.

Види матриць, операції над матрицями. Вектори, операції над векторами, орти. Векторні рівняння. Нормалізація параметрів векторного рівняння. Представлення векторів у формі матриць, загальний вигляд матриці операцій над векторами.

Література: 1, С.21-22; 2, С.18-21.

Тема 4. Топологія оболонок.

Топологія та топологічні об'єкти. Співвідношення між топологічними та геометричними поняттями. Цикли та ребра. Ейлерові характеристики поверхонь та оболонок. Теорема Пуанкаре. Зв'язність оболонок. Орієнтованість оболонок. Не орієнтовані оболонки. Формула Ейлера-Пуанкаре для замкнутих орієнтованих оболонок. Коректні та не коректні оболонки для цілей 3-D моделювання.

Література: 1, С.99-118; 2 С.262-274; 4; 5.

Тема 5. Системи геометричного моделювання. Каркасне моделювання.

Типи систем моделювання. Каркасне моделювання: особливості та застосування.

Література : 1, С.36-40; 2, С.276-322; 3, С.115-155; 6; 7.

Тема 6. Твердотільне моделювання.

Твердотільне моделювання: застосування, примітиви, булеві операції над примітивами. Види твердотільного моделювання: замітання, скінінг. Моделювання границь при твердотільному моделюванні.

Література : 1, С.36-40; 2, С.276-322; 3, С.115-155; 6; 7.

Тема 7. Поверхневе моделювання.

Поверхневе моделювання: замкнені та не замкнені оболонки; види та прийоми моделювання. Типи поверхонь при поверхневому моделюванні. Гібридне та небагатообразне моделювання.

Література : 1, С.36-40; 2, С.276-322; 3, С.115-155; 6; 7.

Змістовий модуль 2. Математичне забезпечення 3-D моделювання у комп'ютерних системах.

Тема 8. Перетворювання систем координат.

Однорідні координати. Операції над системами координат у матричній

формі: трансляція, поворот, масштабування, відображення.

Література: 1, С.15-20; 2, С.11-21; 3, С.67-77.

Тема 9. Геометрія кривих та поверхонь.

Параметрична форма рівнянь. Нормалізовані параметри. Геометрія кривих. Геометрія поверхонь. Дотична площина та нормальний перетин. Теорема Менґе. Головні напрями (перетини) поверхні. Співвідношення між головними радіусами кривизни, точки перегину.

Література :1, С.26-35; 2, С.22-45; 3, С.164-168.

Тема 10. Представлення кривих та поверхонь в комп'ютерному 3D-моделюванні.

Типи рівнянь кривих на площині. Плaskі аналітичні лінії. Лінії у просторі. Еквідистантні криві. Способи побудови плaskих кривих. Способи побудови просторових кривих. Типи рівнянь поверхонь. Білінійна поверхня. Клапоть Куна. Способи побудови поверхонь.

Література :1, С.43-53, 86-91; 2, С.71-80; 145-168; 3, С.164-224.

Тема 11. Апроксимація кривих та поверхонь в комп'ютерному 3-D моделюванні. Сплайни.

Інтерполяція кривих та поверхонь як випадок апроксимації. Сплайн – цілі побудови. Сплайни Лагранжа та Ньютона. Криві Ерміта. Криві Без'є. В-Сплайн. Криві NURBS. Апроксимація поверхонь.

Література : 1, С.64-83, С.91-96; 2, С.81-140, С.169-183; 3, С.169-184, С.209-220.

Тема 12. Варіаційні зв'язки та параметричне моделювання.

Сфера використання. Накладання варіаційних зв'язків. Фіксуєчі зв'язки. Зв'язки точок та кривих. Алгебраїчні зв'язки.

Література: 2, С.324 – 337.

Змістовий модуль 3. Основи 3D моделювання. Створення 3D об'єктів.

Тема 13. Редактори 3D моделювання.

Сучасні 3D редактори. Види і загальні характеристики 3D редакторів. Редактор 3ds Max.

Література :3-6.

Тема 14. Вступ до 3ds Max.

Інтерфейс 3ds Max. Елементи інтерфейсу 3ds Max. Налаштування програми 3ds Max.

Література : 6-10.

Тема 15. Основи простих моделей в 3ds Max.

Види моделей. Методи створення простих 3D моделей в 3ds Max. Література :3, 4.

Тема 16. Поняття модифікаторів.

Модифікатори. Види і використання модифікаторів.

Література :5, 6.

Тема 17. Полігональне моделювання.

Полігональні об'єкти та об'єкти сіток Безьє. Допоміжні об'єкти. Створення об'єктів сцени.

Література :4, 6.

Змістовий модуль 4. Робота з матеріалами. Візуалізація та анімація.

Тема 18. Робота з матеріалами.

Матеріали. Редактор матеріалів. Вікно вибору матеріалів і карт. Навігація за матеріалами і картками. Тонування оболонок об'єктів. Створення складних матеріалів.

Література :7, 8.

Тема 19. Ефекти та візуалізація.

Інструменти візуалізації. Параметри візуалізації. Оточення і атмосферні ефекти.

Література :6.

Тема 20. Основи анімації.

Поняття анімація. Анімація з використанням ключових кадрів.

Література: 9, 10.

**4. Структура залікового кредиту дисципліни
«3-D моделювання»
(денна форма навчання)**

Теми	Кількість годин					Контрольні заходи
	Лекції	Практичні заняття	Індивідуальна робота	Тренінг, КПЗ	Самостійна робота	
1	2	3	4	5	6	7
<i>Змістовий модуль 1. Геометричне 3-D моделювання</i>						
Тема 1. Поняття геометричного моделювання.	2	4	2	4	4	Поточне опитування
Тема 2. Основи геометричного 3-D моделювання.	4				4	Поточне опитування
Тема 3. Елементи матричної алгебри.	2				4	Поточне опитування
Тема 4. Топологія оболонок.	2				4	Поточне опитування
Тема 5. Системи геометричного моделювання. Каркасне моделювання	2	4			6	Поточне опитування
Тема 6. Твердотільне моделювання	2	4				
Тема 7. Поверхневе моделювання	2	4				
<i>Змістовий модуль 2. Математичне забезпечення 3-D моделювання у комп'ютерних системах</i>						
Тема 8. Перетворювання систем координат.	2		2	5	4	Поточне опитування
Тема 9. Геометрія кривих та поверхонь	2				4	Поточне опитування
Тема 10. Представлення кривих та поверхонь в комп'ютерному 3D-моделюванні.	2	6			4	Поточне опитування
Тема 11. Апроксимація кривих та поверхонь в комп'ютерному 3-D моделюванні. Сплайни	2				4	Поточне опитування
Тема 12. Варіаційні зв'язки та параметричне моделювання.	4	6			6	Поточне опитування
Всього	28	28			4	9
<i>Змістовий модуль 3. Основи 3D моделювання. Створення 3D об'єктів</i>						
Тема 13. Редактори 3D	2		2	5	4	Поточне

модельювання						опитування
Тема 14. Вступ до 3ds Max.	4				4	Поточне опитування
Тема 15. Основи простих моделей в 3ds Max.	4	8			6	Поточне опитування
Тема 16. Поняття модифікаторів.	2	8			6	Поточне опитування
Тема 17. Полігональне модельювання.	2	8			6	Поточне опитування
Змістовий модуль 4. Робота з матеріалами. Візуалізація та анімація						
Тема 18. Робота з матеріалами.	4	8			6	Поточне опитування
Тема 19. Ефекти та візуалізація.	4	10	2	5	6	Поточне опитування
Тема 20. Основи анімації.	4	10			6	Поточне опитування
Всього	28	52	4	9	44	Іспит
Разом	56	70	8	18	88	

(заочна форма навчання)

Теми	Кількість годин				
	Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота	Індивідуальна робота	Тренінг, КПЗ
1	2	3	4	5	6
Змістовий модуль 1. Геометричне 3-D модельювання					
Тема 1. Поняття геометричного модельювання.	1	1	10		
Тема 2. Основи геометричного 3-D модельювання.	1		10		
Тема 3. Елементи матричної алгебри.	1		10		
Тема 4. Топологія оболонок.	1		10		
Тема 5. Системи геометричного модельювання. Каркасне модельювання	1	1	10		
Змістовий модуль 2. Математичне забезпечення 3-D модельювання у комп'ютерних системах					
Тема 6. Перетворювання систем координат.	1		10		
Тема 7. Геометрія кривих та поверхонь	1		12		
Тема 8. Представлення кривих та поверхонь в комп'ютерному 3D- модельюванні.	1	1	12		

Тема 9. Апроксимація кривих та поверхонь в комп'ютерному 3-D моделюванні. Сплайни	1		12		
Тема 10. Варіаційні зв'язки та параметричне моделювання.	1	1	12		
Всього за 1-й семестр	8	4	108		
<i>Змістовий модуль 3. Основи 3D моделювання. Створення 3D об'єктів</i>					
Тема 11. Редактори 3D моделювання	1		18		
Тема 12. Вступ до 3ds Max.	1		18		
Тема 13. Основи простих моделей в 3ds Max.	1		18		
Тема 14. Поняття модифікаторів.	1	1	18		
Тема 15. Полігональне моделювання.	1	1	18		
<i>Змістовий модуль 4. Робота з матеріалами. Візуалізація та анімація</i>					
Тема 16. Робота з матеріалами.	1	2	18		
Всього за 2-й семестр	8	4	108		
Разом	16	8	216	0	0

5. Тематика практичних занять

Практична робота №1. Поняття геометричного моделювання

Мета: Ознайомити студентів з основними принципами роботи в системі AutoCAD, навчити їх створювати і редагувати прості 2D малюнки та малюнки з використанням базових інструментів та команд.

Самостійне опрацювання:

1. Основні інструменти в системі AutoCAD, що використовуються для створення 2D малюнків.
2. Команди в AutoCAD, що дозволяють редагувати та модифікувати 2D об'єкти на малюнку.
3. Основні можливості AutoCAD для роботи з базовими геометричними об'єктами.

Практична робота №2. Системи геометричного моделювання Каркасне моделювання.

Мета: Навчити студентів створювати каркасні 3D моделі об'єктів, використовуючи елементи каркасного моделювання, ознайомити з основними прийомами роботи з об'ємами та просторовими структурами.

Самостійне опрацювання:

1. Елементи каркасного моделювання, що використовуються для створення 3D об'єктів.
2. Прийоми роботи з об'ємами та просторовими структурами в каркасному моделюванні.
3. Застосування каркасного моделювання для створення архітектурних об'єктів.

Практична робота №3. Твердотільне моделювання.

Мета: Навчити студентів створювати твердотільні 3D моделі об'єктів, використовуючи твердотільні операції та інструменти, ознайомити з основними концепціями та методами твердотільного моделювання.

Самостійне опрацювання:

1. Основні твердотільні операції та інструменти, що використовуються при створенні твердотільних 3D моделей.
2. Основні концепції та методи для використання в твердотільному моделюванні.
3. Використання твердотільного моделювання для проектування механічних частин.

Практична робота №4. Поверхневе моделювання.

Мета: Опанувати навички створення поверхневих 3D моделей об'єктів, навчити використовувати поверхневі команди та інструменти для створення гладких поверхонь.

Самостійне опрацювання:

1. Команди та інструменти, що використовуються для створення поверхневих 3D моделей в AutoCAD.
2. Основні досягнення гладких поверхонь при моделюванні об'єктів.

3. Використання поверхневих команд для створення реалістичних 3D форм.

Практична робота №5. Представлення кривих та поверхонь в комп'ютерному 3D-моделюванні.

Мета: Розвинути навички створення простих 3D моделей різних об'єктів та деталей, навчити використовувати базові інструменти для моделювання.

Самостійне опрацювання:

1. Основні кроки для створення простих 3D моделей різних об'єктів.
2. Базові інструменти, що використовуються для моделювання об'єктів у 3D просторі.
3. Удосконалення деталізації та реалістичності простих 3D моделей.

Практична робота №6. Варіаційні зв'язки та параметричне моделювання.

Мета: Розширити навички створення складних 3D об'єктів та вивчити більш продуктивні методи моделювання.

Самостійне опрацювання:

1. Стратегії створення складних 3D об'єктів та деталей.
2. Основні інструменти та прийоми, що полегшують моделювання складних геометричних форм.
3. Засоби підвищення продуктивності при роботі над великими та складними 3D проектами.

Практична робота №7. Основи простих моделей в 3ds Max. Камери і освітлення.

Мета: Навчити студентів використовувати камери та освітлення для створення реалістичних та ефективних сцен у 3D моделях.

Самостійне опрацювання:

1. Способи використання камер у 3D моделюванні для створення реалістичних перспектив та ракурсів.
2. Вплив освітлення на візуалізацію та атмосферу 3D сцен.
3. Етапи налаштування камери та освітлення для досягнення певного візуального ефекту у 3D проектах.

Практична робота №8. Поняття модифікаторів.

Мета: Ознайомити студентів з концепцією модифікаторів та їх використанням для створення складних 3D об'єктів та ефектів.

Самостійне опрацювання:

1. Модифікатори у контексті 3D моделювання і їх вплив на об'єкти.
2. Типи модифікаторів та їх застосування до об'єктів для створення складних ефектів.
3. Покращення реалістичності та деталізації 3D моделей за допомогою модифікаторів.

Практична робота №9. Полігональне моделювання.

Мета: Навчити студентів створювати 3D моделі, використовуючи полігони як основний будівельний блок, ознайомити з топологією моделей та оптимізацією полігонів.

Самостійне опрацювання:

1. Основні переваги та обмеження полігонального моделювання в порівнянні з іншими методами.
2. Особливості топології моделей у полігональному моделюванні.
3. Оптимізація полігонів та зменшення кількості вершин для покращення продуктивності.

Практична робота №10. Робота з матеріалами.

Мета: Ознайомити студентів з роботою з матеріалами та текстурами для створення реалістичних візуальних ефектів на 3D моделях.

Самостійне опрацювання:

1. Основні фактори впливу вибору матеріалів та текстур для 3D моделей.
2. Основні параметри матеріалів в 3D моделюванні та їх вплив на рендеринг та візуалізацію.
3. Методи створення реалістичних текстури та матеріалів для покращення візуального враження від 3D моделей.

Практична робота №11. Ефекти та візуалізація.

Мета: Розглянути методи візуалізації 3D моделей для створення реалістичних зображень та анімацій.

Самостійне опрацювання:

1. Методи візуалізації 3D моделей для створення реалістичних зображень та анімацій.
2. Підготовка моделі для візуалізації та етапи налаштування рендерингу.
3. Якість візуалізації у 3D проектах.

Практична робота №12. Основи анімації.

Мета: Ознайомити студентів з основами анімації в 3D моделюванні та дозволити їм створювати прості анімаційні ефекти на своїх моделях.

Самостійне опрацювання:

1. Основні кроки створення анімації в 3D моделюванні.
2. Використання кадрів, ключових кадрів та траєкторії для анімації об'єктів.
3. Реалістичність та плавність руху об'єктів у 3D анімації.

6. Самостійна робота студентів

Методичні поради до організації самостійної роботи студента

Самостійна робота є основним засобом засвоєння студентами навчального матеріалу в позааудиторний час без участі викладача. Обсяг і зміст самостійної роботи визначається робочою програмою та робочим планом в межах встановленого обсягу годин із навчальної дисципліни, методичними вказівками викладача.

Самостійна робота студента забезпечується системою навчально-методичних засобів: конспектами лекцій викладача, підручниками, навчальними та методичними посібниками, монографічною літературою і періодикою, а також засобами самоконтролю (тестами, типовим пакетом контрольних завдань).

Навчальний матеріал, передбачений навчальним планом для засвоєння студентом в процесі самостійної роботи, виноситься на підсумковий контроль поряд з навчальним матеріалом, який опрацьовувався при проведенні навчальних занять.

Викладач проводить діагностику якості самостійної роботи студента на індивідуальних заняттях. Вони проводяться в позааудиторний час за окремим графіком, складеним кафедрою.

Самостійна робота студента проводиться за такими напрямками:

1. Підготовка до практичних (семінарських) занять:
 - вивчення лекційного матеріалу;
 - вивчення теми за підручниками і посібниками;
 - опрацювання рекомендованої монографічної літератури та періодики, передбаченої списком літератури;
 - опрацювання завдань до практичних занять.
2. Опрацювання програмних питань, що не розглядаються на навчальних заняттях і виносяться на самостійне опрацювання.
3. Ведення конспекту.
4. Підготовка до написання модульних контрольних робіт.
5. Підготовка до екзамену.

Назва теми
Основні інструменти в системі AutoCAD, що використовуються для створення 2D малюнків.
Команди в AutoCAD, що дозволяють редагувати та модифікувати 2D об'єкти на малюнку.
Основні можливості AutoCAD для роботи з базовими геометричними об'єктами.
Елементи каркасного моделювання, що використовуються для створення 3D об'єктів.
Прийоми роботи з об'ємами та просторовими структурами в каркасному моделюванні.
Застосування каркасного моделювання для створення архітектурних об'єктів.
Команди та інструменти, що використовуються для створення поверхневих 3D моделей в AutoCAD.
Основні досягнення гладких поверхонь при моделюванні об'єктів.
Використання поверхневих команд для створення реалістичних 3D форм.

Основні твердотільні операції та інструменти, що використовуються при створенні твердотільних 3D моделей.
Основні концепції та методи для використання в твердотільному моделюванні.
Використання твердотільного моделювання для проектування механічних частин.
Основні кроки для створення простих 3D моделей різних об'єктів.
Базові інструменти, що використовуються для моделювання об'єктів у 3D просторі.
Удосконалення деталізації та реалістичності простих 3D моделей.
Модифікатори у контексті 3D моделювання і їх вплив на об'єкти.
Типи модифікаторів та їх застосування до об'єктів для створення складних ефектів.
Покращення реалістичності та деталізації 3D моделей за допомогою модифікаторів.
Основні переваги та обмеження полігонального моделювання в порівнянні з іншими методами.
Особливості топології моделей у полігональному моделюванні.
Оптимізація полігонів та зменшення кількості вершин для покращення продуктивності.
Стратегії створення складних 3D об'єктів та деталей.
Основні інструменти та прийоми, що полегшують моделювання складних геометричних форм.
Засоби підвищення продуктивності при роботі над великими та складними 3D проектами.
Основні фактори впливу вибору матеріалів та текстур для 3D моделей.
Основні параметри матеріалів в 3D моделюванні та їх вплив на рендеринг та візуалізацію.
Методи створення реалістичних текстур та матеріалів для покращення візуального враження від 3D моделей.
Способи використання камер у 3D моделюванні для створення реалістичних перспектив та ракурсів.
Вплив освітлення на візуалізацію та атмосферу 3D сцен.
Етапи налаштування камери та освітлення для досягнення певного візуального ефекту у 3D проектах.
Методи візуалізації 3D моделей для створення реалістичних зображень та анімацій.
Підготовка моделі для візуалізації та етапи налаштування рендерингу.
Якість візуалізації у 3D проектах.
Основні кроки створення анімації в 3D моделюванні.
Використання кадрів, ключових кадрів та траєкторії для анімації об'єктів.
Реалістичність та плавність руху об'єктів у 3D анімації.

7. Комплексне практичне індивідуальне завдання та організація і проведення тренінгу з дисципліни «3-D моделювання»

Варіанти КПЗ з дисципліни «3-d моделювання»:

1. Створення деталізованої 3D моделі реального об'єкта (наприклад, технічного пристрою або архітектурної споруди).
2. Розробка 3D анімації для створення реалістичного руху об'єкта.
3. Створення 3D ігрового персонажа разом з текстурами та анімацією.
4. Реалізація віртуального туру по архітектурному об'єкту з використанням 3D моделювання.
5. Моделювання дизайну та інтер'єру кімнати або житлового простору.
6. Створення 3D інфографіки для підтримки навчального матеріалу чи візуалізації статистичних даних.
7. Розробка 3D макету для візуалізації концепції продукту або ідеї.
8. Моделювання та текстуринг тварини чи пернатої істоти.
9. Створення 3D моделі складної геометричної фігури.
10. Реалізація 3D моделі відомого місця або пам'ятки.
11. Створення 3D моделі артефакта чи античного об'єкта.
12. Моделювання механічного пристрою разом з анімацією його роботи.
13. Розробка 3D моделі природного пейзажу з використанням фізичного моделювання.
14. Створення 3D моделі футуристичного транспортного засобу.
15. Моделювання 3D декоративного предмета мистецтва, наприклад, скульптури.
16. Реалізація 3D моделі комп'ютерної клавіатури чи іншого електронного пристрою.
17. Створення 3D моделі меблів з точними розмірами та текстурами.
18. Моделювання та анімація робота або роботизованого об'єкта.
19. Розробка 3D моделі виробничого процесу для навчальних цілей.
20. Створення деталізованої 3D моделі природного об'єкта (наприклад, дерева чи каменю).
21. Моделювання та текстурювання ігрового об'єкта для відеогри.
22. Реалізація 3D моделі внутрішнього устрою людського організму (наприклад, органа чи системи).
23. Створення віртуального музею з експонатами у 3D форматі.
24. Моделювання розбитеї чи руйнівної архітектури для ігрового середовища.
25. Розробка 3D інтерфейсу для віртуальної реальності або доповненої реальності.
26. Створення 3D моделі тварини або істоти з фантастичного світу.
27. Моделювання архітектурного проекту будівництва.
28. Реалізація 3D ігрового рівня чи середовища для гри.

29. Створення деталізованої 3D моделі транспортного засобу (автомобіля, літака тощо).
30. Моделювання і анімація взаємодії об'єктів у фізичному середовищі.

Організація та проведення тренінгу з дисципліни «3-D моделювання»

№ п/п	Вид роботи	Порядок проведення тренінгу
1	Аналіз завдання для розробки 3d моделі	<ul style="list-style-type: none"> - аналіз вхідних параметрів; - постановка задачі; - вибір програмного забезпечення; - розробка 3d моделі
2	Розрахунок параметрів 3d моделі	<ul style="list-style-type: none"> - розрахунок параметрів 3d моделі; - вибір інструментів та техніки для розробки моделі
3	Проектування 3d моделі	<ul style="list-style-type: none"> - вибір компонентів, матеріалів та дизайну 3d моделі; - використання різноманітних ефектів, які дозволяють покращити модель; - тестування 3d моделі
4	Перевірка 3d моделі	<ul style="list-style-type: none"> - перевірка відповідності завдання; - перевірка розробленої 3d моделі.

8. Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання

У процесі вивчення дисципліни «3-d моделювання» використовуються наступні засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання: стандартизовані тести; поточне опитування; залікове модульне тестування та опитування; наскрізні проекти; командні проекти; аналітичні звіти; розрахункові та розрахунково-графічні роботи; презентації результатів виконаних завдань та досліджень; оцінювання результатів КППЗ; студентські презентації та виступи на наукових заходах; розрахункові роботи; ректорська контрольна робота; комплексний іспит; екзамен; інші види індивідуальних та групових завдань.

Види роботи студента:

1. Робота на практичних заняттях
 - участь в обговоренні питань;
 - презентаційні виступи на заняттях;
 - застосування кейс-методу;
 - активна участь у ділових іграх, дебатах;
 - розв'язання тестових завдань.
2. Самостійна робота:
 - робота з джерелами;
 - презентація результатів;
 - виконання студентського проєкту (КППЗ).
3. Контрольні зрізи (написання модульної роботи).

Політика оцінювання

Політика щодо дедлайнів і перескладання. Для виконання індивідуальних завдань і проведення контрольних заходів встановлюються конкретні терміни. Перескладання модулів відбувається з дозволу дирекції факультету за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

Політика щодо академічної доброчесності. Використання друкованих і електронних джерел інформації під час контрольних заходів та екзаменів заборонено.

Політика щодо відвідування. Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання. За об'єктивних причин (наприклад, карантин, воєнний стан, хвороба, закордонне стажування) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням із керівником курсу з дозволу дирекції факультету.

9. Критерії, форми поточного та підсумкового контролю

В процесі вивчення дисципліни «3-d моделювання» використовуються наступні методи оцінювання навчальної роботи студента:

- поточне тестування та опитування;
- підсумкове тестування по кожному змістовому модулю;
- ректорська контрольна робота;
- підсумкова оцінка за комплексне практичне індивідуальне завдання, враховуючи поточне опитування; - підсумковий письмовий екзамен.

Підсумковий бал (за 100-бальною шкалою) з дисципліни «3-d моделювання» визначається як середньозважена величина, в залежності від питомої ваги кожної складової залікового кредиту:

5 семестр

Заліковий модуль 1	Заліковий модуль 2 (ректорська контрольна робота)	Заліковий модуль 3 (тренінг, КППЗ)
30 %	40 %	30 %
1. захист практичних робіт (4 роботи по 10 балів = 40 балів) 2. Письмова робота = 60 балів	1. захист практичних робіт (2 роботи по 20 балів = 40 балів) 2. Письмова робота = 60 балів	1. Написання та захист КППЗ = 80 балів. 2. Виконання завдань під час тренінгу = 20 балів

Шкала оцінювання:

Підсумковий бал	Оцінка за традиційною шкалою
	залік
90-100	зараховано
89-70	
60-69	
26-59	не зараховано
1-25	

6 семестр

Заліковий модуль 1	Заліковий модуль 2 (РКР)	Заліковий модуль 3 (тренінг, КПЗ)	Заліковий модуль 4 (екзамен)
20 %	20 %	20 %	40 %
1. захист практичних робіт (3 роботи по 20 балів = 60 балів) 2. Письмова робота = 40 балів	1. захист практичних робіт (3 роботи по 20 балів = 60 балів) 2. Письмова робота = 40 балів	1. Написання та захист КПЗ = 80 балів. 2. Виконання завдань під час тренінгу = 20 балів	1. Написання та захист екзаменаційної роботи 100 балів

Шкала оцінювання:

За шкалою ЗУНУ	За національною шкалою	За шкалою ECTS
90–100	відмінно	A (відмінно)
85–89	добре	B (дуже добре)
75–84		C (добре)
65–74	задовільно	D (задовільно)
60–64		E (достатньо)
35–59	незадовільно	FX (незадовільно з можливістю повторного складання)
1–34		F (незадовільно з обов'язковим повторним курсом)

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

№	Найменування	Номер теми
1	Мультимедійний проектор та проекційний екран	1-20
2	Персональні комп'ютери	1-20
3	Наявність доступу до мережі Інтернет	1-20
4	Комунікаційне програмне забезпечення (Zoom) для проведення занять у режимі он-лайн (за необхідності)	1-20
5	Комунікаційна навчальна платформа (Moodle) для організації дистанційного навчання (за необхідності)	1-20
6	Спеціалізовані програмні продукти (AutoCAD, 3ds Max)	1-20

11. Рекомендовані джерела інформації

1. Методичні вказівки до практичних робіт з дисципліни “Теорія 3D моделювання” Для студентів спеціальностей: 131 Прикладна механіка - освітня програма «Технології машинобудування»; 133 Галузеве машинобудування - освітня програма «Металорізальні верстати та системи» усіх форм навчання / Укл. М.В.Фролов, П.В.Глушко – Запоріжжя: ЗНТУ, 2018.- 54 с.
2. Конспект лекцій з дисципліни «Теорія 3D моделювання». Для студентів спеціальностей: 131 Прикладна механіка - освітня програма «Технології машинобудування»; 133 Галузеве машинобудування - освітня програма «Металорізальні верстати та системи» усіх форм навчання / Укл.: М.В.Фролов – ЗНТУ, 2018. – 94 с.
3. Пальчевський, Б., Валецький, Б., & Вараніцький, Т. Системи 3D моделювання: навч. посіб. 2016.
4. 3D моделювання [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: <https://3ddevice.com.ua/uk/3d-modeliuvannia/>.
5. 3D-моделювання та візуалізація[Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: <https://koloro.ua/ua/3d-modelirovanie-i-vizualizaciya.html>
6. Сфериреалізації 3D-моделювання // 3D-моделювання: програми та реалізація [Електронний ресурс], Режим доступу до ресурсу: <https://sites.google.com/site/3dmodeluvana/realizacia-3d-modeluvanna-sferi-ta>
7. 3D modeling and rendering software for design visualization, games, and animation [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: <https://www.autodesk.com/products/3ds-max/overview>
8. 14.The best 3D modelling software 2019 [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: <https://www.creativebloq.com/features/best-3d-modelling-software>
9. 3D-моделювання: програми та реалізація // 3D-моделювання [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: <https://sites.google.com/site/3dmodenaprogramitarealizacia/>
- 10.3D сканер: 3D-сканування об'єктів та тривимірне моделювання від компанії KOLORO [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: <https://koloro.ua/ua/3d-skaner-3d-skanirovanie-obektov-i-trehmernoemodelirovanie.html>.
- 11.Програми для 3D моделювання [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <https://uk.soringpcrepair.com/programs-for-3d-modeling/>
- 12.20 безкоштовних програм для 3D-моделювання [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: <https://sites.google.com/site/3dmodeluvana/20-bezkostovnih-program-dla-3d-modeluvanna>.