

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ КОМП'ЮТЕРНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

ЗАТВЕРДЖУЮ
Декан факультету комп'ютерних
інформаційних технологій
Ігор ЯКИМЕНКО
2024 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ
Проректор з науково-педагогічної роботи
Віктор ОСІПОВЕРХОВ
" 30 " 2024 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ
Директор навчально-наукового
інституту новітніх освітніх технологій
В'ячеслав ПИТЕЛЬ
2024 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА

з дисципліни "3-D моделювання"

Ступінь вищої освіти - бакалавр

Галузь знань - 12 "Інформаційні технології"

Спеціальність 124 "Системний аналіз"

Освітньо-професійна програма "Системний аналіз"

Кафедра економічної кібернетики та інформатики

Форма навчання	Курс	Семестр	Лекції (год.)	Практичні (год.)	Індив. робота (год.)	Тренінг (год.)	Самост. робота (год.)	Всього (год.)	Залік (сем.)
ДФН	II	4	32	14	3	6	95	150	4
ЗФН	II	4	8	4			138	150	4

Тернопіль – ЗУНУ
2024

30.08.2024

Робочу програму розробив к.т.н., доцент Андрій МУШАК.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри економічної кібернетики та інформатики, протокол № 1 від "28" серпня 2024 р.

Завідувач кафедри
д.е.н., професор



Леся БУЯК

Розглянуто та схвалено групою забезпечення спеціальності Системний аналіз, протокол № 1 від "30" серпня 2024 р.

Керівник групи
забезпечення спеціальності
д.т.н., проф.



Роман ПАСІЧНИК

Гарант ОП



Роман ПАСІЧНИК

СТРУКТУРА РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ "3-D моделювання"

1. Опис дисципліни "3-D моделювання"

Дисципліна – 3-D моделювання	Галузь знань, спеціальність, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів ECTS - 5.0	Галузь знань 12 "Інформаційні технології"	Статус дисципліни: вибіркова Мова навчання: українська
Кількість залікових модулів - 3	Спеціальність 124 "Системний аналіз"	Рік підготовки 2 Семестр 4
Кількість змістових модулів - 3	Ступінь вищої освіти – бакалавр	Лекції: денна 32 год., заочна 8 год. Практичні заняття: денна 14 год., заочна 4 год.
Загальна кількість годин - 150		Самостійна робота: денна - 95 год., заочна – 138 год. Тренінг 6 год. Індивідуальна робота: 3 год.
Тижневих годин 10 год, з них аудиторних - 4 год.		Вид підсумкового контролю – залік

1. Мета й завдання вивчення дисципліни "3-D моделювання"

1.1. Мета викладання дисципліни

Метою курсу є формування системних відомостей та удосконалення практичних навичок побудови на високому технічному рівні складних тривимірних графічних об'єктів для подальшого ефективного використання у професійній діяльності.

1.2. Завдання вивчення дисципліни

Завданням аналізованої дисципліни є отримання системного уявлення про особливості застосування тривимірного моделювання; оволодіння знаннями в області опису, подання та формалізації різноманітних можливостей графічного 3D-редактора; отримання навичок використання тривимірного моделювання у вирішенні різних прикладних задач; ознайомлення з методами створення віртуальних просторів. Предметом навчальної дисципліни є засоби, методи та

практичні застосування технологій 3D-графіки в комп'ютерних системах під час вирішення прикладних завдань в області комп'ютерних наук. У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен знати:

- методи та засоби побудови 3D-моделей;
- можливості сучасних графічних редакторів для роботи з 3D-графікою;
- технології візуалізації та створення фотореалістичних моделей;
- основи 3D-друку.

вміти:

- розробляти 3D-моделі різних об'єктів;
- використовувати тривимірне моделювання у вирішенні різних прикладних задач;
- застосовувати отримані знання у своїй професійній діяльності.

3. Програма дисципліни "3-D моделювання"

Змістовий модуль 1. Поняття про комп'ютерне моделювання

Тема 1. Представлення об'єктів у 3-D просторі

Особливості тримірного моделювання. 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.

Тема 2. Особливості моделювання технічних систем

Загальне поняття про моделювання технічних систем, що використовуються в комп'ютерних системах

Тема 3. Ознайомлення з пакетом для комп'ютерного моделювання

Види тримірних редакторів. Области застосування тримірного моделювання. Види тримірних редакторів (Autodesk 3ds max, Maya, Softimage, LightWave3D, Cinema 4D). Алгоритм створення тримірної сцени.

Змістовий модуль 2. Моделювання 3-D об'єктів

Тема 4. Основи полігонального моделювання

Завдання уявлення 3D-об'єктів. Основні типи 3D-моделей. Способи представлення моделей геометричних об'єктів. Структура геометричній моделі об'єктів. Точкове та каркасне уявлення геометричної моделі об'єктів. Загальний вигляд параметричної поверхні. Поверхневе завдання тривимірних об'єктів. Полігональна модель. Патч-модель. Об'ємне завдання тривимірних об'єктів. Поняття "воксель". Параметричне завдання геометричних об'єктів. Види параметричних функцій двох змінних.

Тема 5. Робота з матеріалами

Поняття текстури, маски і шару. Принципи створення реалістичного матеріалу. Характеристики об'єкту матеріалу (колір об'єкту, відблиски, світіння об'єкта, прозорість)

Тема 6. Основи NURBS- моделювання

NURBS моделювання. Лоскутне моделювання. Створення та модифікація кривих та площин NURBS. Перетворення NURBS-кривої у тривимірний об'єкт. NURBS-площина поперечного лофтингу. NURBS-площина зміщення. NURBS-площина поперечно-поздовжнього лофтингу.

Тема 7. Нелінійні деформатори

Стек модифікаторів. Модифікатори: Affect Region (Область Впливу), Bend (Сгибать), Bevel (Скіс), Displace (Видаввити), FFD (Free Form Deformation – Вільна деформація), Fillet/ Chamfer (Округляє / Фаска), Lathe (Тіло обертання), Lattice (Грати), Melt (Плавлення), MeshSmooth (Згладжування каркаса), Noise (Шум), Optimize (Оптимізувати), Relax (Послабити), Ripple (Брижі), Shell (Шкаралупа), Skew (Нахил), Squeeze (Стиснути), Stretch (Розтягнути), Sweep (Шаблон), Symmetry (Симетрія), Taper (Звуження), Tessellate (Мозаїчний), Twist (Скручувати), Wave (Хвиля).

Тема 8. Моделювання з використанням Subdivision Surface

Елементи Subdiv-моделі. Принципи моделювання на базі Subdivision Surface. Особливості роботи з поверхнями, що розбиваються.

Тема 9. Анімація об'єктів

Основи анімації. Принципи створення відеоролика. Засоби створення та управління анімацією. Поняття ключового кадру. Види ключів анімації. Технологія створення анімації уздовж шляху. Прив'язка об'єкта до готової кривої - траєкторії. Формування траєкторії по ключових положень об'єкта. Редагування траєкторії руху. Визначення поведінки об'єкта при його русі по траєкторії. Деформація форми об'єкта при його поворотах. Теоретичні аспекти. Створення частинок. Вплив на частки фізичних сил. Приклади впровадження частинок в сцену. Особливості анімації частинок. Ефект водяних бризок, ефект падаючого снігу. Моделювання широкого спектру ефектів.

4. Структура залікового кредиту дисципліни "3-D моделювання"

	Кількість годин					
	Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота	Індивідуальна робота	Тренінг	Контрольні заходи
Змістовий модуль 1 – Поняття про комп'ютерне моделювання						
Тема 1. Представлення об'єктів у 3D просторі	2	2	12		3	Поточне опитування
Тема 2. Особливості моделювання технічних систем	2		12			
Тема 3. Прикладні програмні пакети для комп'ютерного моделювання	4		2	9		
Змістовий модуль 2 – Моделювання 3D об'єктів						

Тема 4. Основи полігонального моделювання	4	2	12		3	Поточне опитування
Тема 5. Робота з матеріалами	4		12			
Тема 6. Основи NURBS-моделювання	4	2	12	1		
Тема 7. Нелінійні деформатори	4	2	12	1		
Тема 8. Моделювання з використанням Subdivision Surface	4	2	12			
Тема 9. Анімація об'єктів	4	2	12			
Разом	32	14	95	3	6	

5. Тематика практичних занять

Назва теми	Кількість годин
Тема 1. Створення та дослідження 3D об'єктів в середовищі 3ds max	2
Тема 2. Вивчення інтерфейсу генератора 3D фракталів Incendia	2
Тема 3. Створення та дослідження 3D фракталів в середовищі Incendia	2
Тема 4. Створення та дослідження 3D об'єктів сцени в середовищі 3ds max на основі Editable Mesh і Editable Poly	2
Тема 5. Створення та дослідження 3D об'єктів сцени в середовищі 3ds max на основі Editable Patch і NURBS Surface	2
Тема 6. Створення та дослідження складних геометричних 3D об'єктів сцени в середовищі 3ds max на основі фігур сплайнів	2
Тема 7 Створення та дослідження 3D об'єктів сцени в середовищі 3ds max на основі NURBS Surface	2
Разом	14

6. Тематика самостійної роботи студентів

Назва теми
Тема 1. Представлення об'єктів у 3D просторі. Способи побудови просторових кривих. Типи рівнянь поверхонь. Білінійна поверхня. Клапоть Куна. Способи побудови поверхонь
Тема 2. Особливості моделювання технічних систем.
Тема 3. Ознайомлення з пакетом для комп'ютерного моделювання. Види тримірних редакторів (Autodesk Softimage, LightWave3D, Cinema 4D). Алгоритм створення тримірної сцени.
Тема 4. Полігональне моделювання об'єктів. Параметричне завдання геометричних об'єктів. Види параметричних функцій двох змінних.
Тема 5. Робота з матеріалами. Колір об'єкту, відблиски, світіння об'єкта, прозорість
Тема 6. Створення та модифікація кривих та площин NURBS
Тема 7. Нелінійні деформатори. Noise (Шум), Optimize (Оптимізувати), Relax (Послабити), Ripple (Брижі), Shell (Шкаралупа), Skew (Нахил), Squeeze (Стиснути), Stretch (Розтягнути), Sweep (Шаблон), Symmetry (Симетрія), Taper (Звуження), Tessellate (Мозаїчний), Twist (Скручувати), Wave (Хвиля).

Тема 8. Моделювання з використанням Subdivision Surface
Тема 9. Основи анімації. Принципи створення відеоролика.
Тема 10. Технологія створення анімації уздовж шляху. Визначення поведінки об'єкта при його русі по траєкторії. Деформація форми об'єкта при його поворотах
Тема 11. Створення частинок. Вплив на частки фізичних сил. Приклади впровадження частинок в сцену.
Тема 12. Анімація частинок. Моделювання широкого спектру ефектів.
Тема 13. Створення динамічних ефектів. Lightning(Блискавка), Shatter, Curve Flow (Потік по кривій) и Surface Flow (Потік по поверхні). Динаміка твердих тіл.
Тема 14. Режимы непрямого освітлення. Редактор матеріалів. Налаштування матеріалів. Методи накладення і типи карт
Тема 15. Інтеграція 3D-об'єктів в фон. Анімація камер. Переміщення по прямолінійній траєкторії. Стеження за об'єктом, що рухається. Обліт по криволінійній траєкторії
Тема 16. Імітація каустики (Caustics). Налаштування глобального освітлення (Global Illumination, GI). Приклади візуалізації сцен в V-Ray

7. Організація і проведення тренінгу

Тематика: Послугування системами програмування для реалізації на практиці сценаріїв проходження 3D анімації

Порядок проведення:

- Написання програм у вибраному середовищі програмування.
- Тестування та аналіз отриманих результатів роботи програм.

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;
- презентації результатів виконаних завдань та досліджень;
- оцінювання результатів тренінгу;
- підсумкова контрольна робота;
- іспит.

9. Критерії, форми поточного та підсумкового контролю

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

Модуль 1	Модуль 2	Модуль 3
----------	----------	----------

40 %	40%	5%	15 %
Поточне оцінювання	Модульний контроль	Тренінг	Самостійна робота
Оцінка визначається як середнє арифметичне з отриманих оцінок за перший змістовий модуль	Виконання модульного завдання, складається із однієї практичної задачі	Оцінка за виконання завдання (звіт)	Оцінка за виконання самостійного завдання (презентація або звіт)

Шкала оцінювання:

За шкалою Університет	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.	Середовище програмування ActiveX, програмне забезпечення 3ds max	1-9
2.	Мультимедійний проектор	1-9
3.	Проекційний екран	1-9
4.	Комунікаційне програмне забезпечення - браузер	1-9

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

- Ганєєв, Р.М. 3D-моделирование персонажей в Maya: Учебное пособие для вузов. Р.М. Ганєєв. М.: ГЛТ, 2015. 284 с.
- Зеньковский, В.А. 3D моделирование на базе Vue xStream: Учебное пособие. В.А. Зеньковский. М.: ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2016. 384 с.
- Комп'ютерна графіка: Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт для студентів денної та заочної форми навчання за напрямком підготовки 6.050102
- «Комп'ютерна інженерія» Смірнова Н.В. Смірнов В.В., - Кіровоград: КНТУ. 2015. 52 с.
- Власій О.О Комп'ютерна графіка. Обробка растрових зображень: Навчально-методичний посібник. О. О. Власій, О. М. Дудка. ІваноФранківськ: ДВНЗ

- «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника», 2015. 72 с.
6. Комп'ютерна графіка: AutoCAD: навчальний посібник. М.М. Козяр, Ю.В. Фещук. Херсон: Грінь Д.С., 2015. 304 с.
 7. Веселовська Г.В., Ходакова В.Є.: Комп'ютерна графіка: Навч. пос. К.: Кондор, 2015. 584 с.
 8. Шкіца Л. Є., Корнута О. В., Бекіш І. О., Павлик І. В. Інженерна графіка. Навчальний посібник. Івано-Франківськ, 2015. 301 с.
 9. Шкіца Л. Є., Бекіш І. О. Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка. Електронний курс для дистанційного навчання. 2017
 10. Корнута О. В., Пригоровська Т. О. Інженерна і комп'ютерна графіка: практикум. –Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2016. 61 с.
 11. Тарас І. П. Комп'ютерна графіка. Навчальний посібник. Івано-Франківськ, 2017.
 12. Тарас І. П. Комп'ютерна графіка: методичні вказівки для виконання курсової роботи. Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2017. 20 с.
 13. В. Ю. Коцюбинський, Л. М. Мельник, О. Ю. Софіна Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу «Комп'ютерна графіка» Вінниця : ВНТУ, 2015. 65 с.
 14. Комп'ютерна графіка : навчальний посібник : в 2-х кн.2. / Укладачі : Тотосько О.В., Микитишин А.Г., Стухляк П.Д. Тернопіль: Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2017. 304 с.
 15. Василюк А. С., Мельникова Н. І. Комп'ютерна графіка. Видавництво Львівської політехніки, 2016. 308с.
 16. Комп'ютерна графіка : конспект лекцій для студентів усіх форм навчання спеціальностей 122 «Комп'ютерні науки» та 123 «Комп'ютерна інженерія» з курсу «Комп'ютерна графіка» / Укладач: Скиба О.П. Тернопіль : Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2019. 88 с.