

Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра інформаційних технологій проектування (№ 105)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова НМК 2



Дмитро КРИЦЬКИЙ

(підпис)

(ім'я та прізвище)

« 31 » 08 2023 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА
ВИБІРКОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Створення 3D графіки для комп'ютерних ігор

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: «Математика та статистика», «Інформаційні технології»,
«Автоматизація та приладобудування», «Хімічна та біоінженерія»,
«Електроніка та телекомунікації», «Природничі науки», «Архітектура та
будівництво»

(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: усі спеціальності наведених галузей

(код і найменування спеціальності)

Освітня програма: усі освітні програми наведених галузей

(найменування освітньої програми)

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Харків 2023 рік

Розробник: Крицький Д.М., доцент, к.т.н. каф. 105

Биков А.М. в.о. зав. каф.105

(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь і вчене звання)



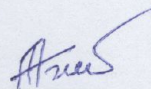
(підпис)

Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри інформаційних технологій проектування

(назва кафедри)

Протокол № 1 від «30» 08 2023 р.

В.о. зав. кафедри 105



(підпис)

Андрій БИКОВ

(ім'я та прізвище)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показника	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни (денна форма навчання)
Кількість кредитів – 5	Галузь знань <u>«Математика та статистика»,</u> <u>«Інформаційні технології»,</u> <u>«Автоматизація та приладобудування»,</u> <u>«Хімічна та біоінженерія»,</u> <u>«Електроніка та телекомунікації»,</u> <u>«Природничі науки»,</u> <u>«Архітектура та будівництво»</u> (шифр і найменування) Спеціальність усі спеціальності наведених галузей (код і найменування) Освітня програма усі освітні програми наведених галузей (найменування) Рівень вищої освіти: <u>перший (бакалаврський)</u>	<i>Вибіркова</i>
Кількість модулів – 2		Навчальний рік
Кількість змістовних модулів – 2		2023/2024
Індивідуальне завдання не передбачено		Семестр
Загальна кількість годин – 64 / 150		4-й
		Лекції*
		32 години
		Практичні, семінарські*
		0 годин
		Лабораторні*
		32 години
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4; самостійної роботи студента – 5,4.		Самостійна робота
		86 годин
	Вид контролю	
	модульний контроль, іспит	

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить: 0,74.

*Аудиторне навантаження може бути зменшене або збільшене на одну годину залежно від розкладу занять.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета вивчення: вивчення теоретичних основ уявлення і використання інформації у 3d моделюванні.

Завдання: ознайомлення з найсучаснішими підходами, технологіями, методами та методиками створення тривимірних об'єктів.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні досягти таких компетентностей:

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК 17. Базові знання науково-методичних основ і стандартів в області інформаційних технологій, уміння застосовувати їх під час розробки та інтеграції систем, продуктів і сервісів інформаційних технологій

ЗК 19. Здатність працювати в команді. Навички міжособистісної взаємодії.

ЗК 21. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ФК6. Здатність до проектної діяльності в професійній сфері, уміння будувати і використовувати моделі для опису об'єктів і процесів, здійснювати їх якісний аналіз.

Програмні результати навчання:

ПРН16. Знання принципів, методів і алгоритмів комп'ютерної графіки, уміння застосовувати їх під час розробки графічних інтерфейсів взаємодії людини з комп'ютером.

ПРН21. Знання методології автоматизованого проектування складних об'єктів і систем, уміння використовувати сучасні комп'ютерні технології для їх системного, функціонального, конструкторського та технологічного проектування.

Міждисциплінарні зв'язки: Спеціальне програмне забезпечення інформаційних технологій.

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовний модуль №1 Основи тривимірної графіки

Тема 1. Введення в тривимірну графіку (Види 3d графіки; Графіка у кіно, іграх та рекламі; Створення 3d графіки; Етапи створення 3d: моделювання, текстурювання, освітлення, динамічна симуляція - автоматичний розрахунок взаємодії часток, рендеринг (візуалізація), композітинг (компоновка)).

Тема 2. Особливості моделювання (Геометрія, побудована за допомогою різних технік; Матеріали, інформація властивості моделі; Джерела світла - напрямки, потужності, спектр освітлення; Віртуальні камери - вибір точки і кута побудови проекції; Налаштування динамічних спотворень об'єктів; Додаткові ефекти)

Тема 3. Пайплайн (Ідея або концепція; Основні ігрові механіки; Ігровий процес; Дизайн рівнів та оточення; Арт та/або скетчі; Стратегія монетизації)

Тема 4. Знайомство з Blender (Порівняльний аналіз, сфера застосування 3D-графічними редакторами; Основна термінологія ПЗ; Налаштування Blender; Робочі простори. Навігаційна система в області перегляду (viewport))

Тема 5. Процес моделювання (Reference images; Створення тривимірних геометричних примітивів та інших об'єктів; Основні дії з об'єктами та їх складовими частинами; Системи координат; Застосування колекцій для організації об'єктів у сцені; Топологія; Основні інструменти редагування; Симетричне моделювання)

Тема 6. Додатковий інструментарій (Addons; Модифікатори; Булеві операції)

Тема 7. Моделювання Subdivision Surface (Параметри і опції модифікатора Subdivision Surface)

Тема 8. Текстурні координати (UV-розгортка) (Основні варіанти створення текстурних координат у Blender і RizomUV; UV-розгортка складних 3d моделей; Використання інструменту Crease, а також іншого інструментарію для створення і збереження гострих кутів)

Тема 9. Текстурування об'єктів (Формування текстури на базі UV координат; Інструмент текстурування Hand paint; Створення текстур; Текстура та об'єкти програми: експорт, імпорт)

Модульний контроль 1

Модуль 2.

Змістовний модуль №2 Підготовка моделі для ігрової рушію

Тема 10. Скульптинг (Особливості застосування Sculpting для моделювання об'єктів; Інструментарій: специфіка експлуатації; Dynotopo - режим для динамічної зміни топології сітки; Особливості маскувння та симетрії)

Тема 11. Ретопологія (Класичний ручний спосіб формування топології; Прив'язки; Інструмент Побудова полігона (Polybuild tool) у Retopology)

Тема 12. Запікання (baking) в рушії Cycles (Призначення карт деформації об'єктів; Типологія карт; Створення карти Ambient Occlusion; Редакція карт; Використання редактора шейдерів Shader editor)

Тема 13. Формування карт Curve maps (Імпорт, експорт текстур; Створення Curve і CurveSmooth карти; Створення безшовної карти; Редакторські правки готової текстури)

Тема 14. Матеріали (Ноди; Шейдер Principal BSDF; Створення матеріалів за допомогою нод; Основні види зв'язків між нодами)

Тема 15. Світло, камери і оточення (Джерела світла; Сонце і атмосфера; Робота з камерою)

Тема 16. Система рендерингу Blender (Основи обробки; Рушії Blender; Рендер для портфолію)

Тема 17. Інтерфейс та основи Substance Painter (Інструменти Substance Painter; Імпорт моделі в Substance Painter)

Тема 18. Текстурування в Substance Painter (Еспорт моделі)

Модульний контроль 2

4. Структура навчальної дисципліни

Назва змістовного модуля і тем	Кількість годин				
	Усього	У тому числі			
		л	п	лаб.	с. р.
1	2	3	4	5	6
Модуль 1					
Змістовний модуль 1. Основи тривимірної графіки					
Тема 1. Введення в тривимірну графіку	6	2	-	-	4
Тема 2. Особливості моделювання	10	2	-	4	4
Тема 3. Пайплайн	6	2	-	-	6
Тема 4. Знайомство з Blender	8	2	-	-	6
Тема 5. Процес моделювання	10	2	-	6	6
Тема 6. Додатковий інструментарій	8	2	-	-	4
Тема 7. Моделювання Subdivision Surface	8	2	-	-	4
Тема 8. Текстурні координати (UV-розгортка)	8	2	-	6	4
Тема 9. Текстурування об'єктів	8	2	-	-	2
Модульний контроль	2	-	-	-	2
Разом за змістовним модулем 1	74	16	-	16	42
Модуль 2					
Змістовний модуль 2. Використання Unity для розробки ігрових проектів					
Тема 10. Скульптинг	4	2	-	-	4
Тема 11. Ретопологія	6	2	-	-	4
Тема 12. Запікання (baking) в рушії Cycles	10	2	-	4	4
Тема 13. Формування карт Curve maps	8	2	-	-	4
Тема 14. Матеріали	10	2	-	-	8
Тема 15. Світло, камери і оточення	8	2	-	6	6
Тема 16. Система рендерингу Blender	10	2	-	-	4
Тема 17. Інтерфейс та основи Substance Painter	8	2	-	-	4
Тема 18. Текстурування в Substance Painter	8	2	-	6	2
Модульний контроль	2	-	-	-	2
Разом за змістовним модулем 2	74	16	-	16	42
Усього годин	148	32	-	32	84
Контрольний захід	2	-	-	-	2
Усього годин	150	32	-	32	86

5. Теми семінарських занять

Семінарські заняття навчальним планом не передбачені.

6. Теми практичних занять

Практичні заняття навчальним планом не передбачені.

7. Теми лабораторних занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1	Створення LowPoly моделі за референсом	6
2	Створення HighPoly моделі	4
3	Розгортка	6
4	Запікання карт	4
5	Текстурування	6
6	Фінальний рендер	6
7	Разом	32

8. Самостійна робота

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1	Історія розвитку тривимірної графіки	4
2	Види графіки у іграх	8
3	Об'єкти тривимірної графіки	4
4	Взаємодія у ігровому движку з створеними об'єктами	4
5	Віртуальна реальність та доповнена реальність	4
6	Інтерактивна взаємодія у Unity	8
7	Системи тривимірної графіки	4
8	Системи тривимірної графіки пов'язані з зображенням	4
9	Системи тривимірної графіки пов'язані зі звуком	2
10	Системи тривимірної графіки пов'язані з імітацією VR	8
11	Системи тривимірної графіки пов'язані з імітацією AR	4
12	Експорт і імпорт у ігрові движки	6
13	Інтерфейси користувачів за допомогою тривимірної графіки	6
14	Використання систем тривимірної графіки	8
15	Комп'ютерні ігри і віртуальна реальність	4
16	Навчання і тривимірна графіка	4
17	Разом	86

9. Індивідуальні завдання

Індивідуальні завдання не передбачені навчальним планом

10. Методи навчання

При проведенні лекцій, лабораторних робіт та самостійної роботи використовуються такі методи навчання як словесні (пояснення, розповідь, бесіда, навчальна дискусія та ін.); наочні (ілюстрування, демонстрування, самостійне спостереження) та практичні (лабораторні роботи), а саме лекції проводяться з використанням основних розділів конспекту лекцій в електронній формі, елементів мультимедійної підтримки курсу

(відеофрагментів), демонстрацій окремих прийомів роботи з інструментальним середовищем та/або роздаточного матеріалу у вигляді схем та діаграм.

Лабораторні роботи виконуються з використанням навчальних (демонстраційних) та ліцензованих програмних засобів.

Самостійна робота включає підготовку до лабораторних робіт, модульного контролю та іспиту, виконання поза аудиторної частини індивідуального завдання і вивчення вказаних вище тем за конспектом, літературними джерелами та програмною документацією.

11. Методи контролю

Контроль здійснюється згідно з “Положенням про модульно-рейтингову систему оцінювання знань студентів”.

Поточний контроль – відповідно до повноти, якості та своєчасності виконання лабораторних робіт та розділів домашнього завдання; проміжний (модульний) контроль – письмові контрольні роботи на 8-му та 16-му тижнях; підсумковий контроль – письмовий іспит.

12. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують студенти

12.1. Розподіл балів, які отримують студенти (кількісні критерії оцінювання)

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Виконання і захист лабораторних робіт	0..10	3	30
Модульний контроль	0..20	1	20
Змістовний модуль 2			
Виконання і захист лабораторних (практичних) робіт	0..10	3	30
Модульний контроль	0..20	1	20
Усього за семестр			100

Семестровий контроль (іспит) проводиться у разі відмови студента від балів поточного тестування й за наявності допуску до іспиту. Під час складання семестрового іспиту студент має можливість отримати максимум 100 балів.

Білет для іспиту складається з 4 питань кожне питання оцінюється в 25 балів, 2 питання теоретичні, 2 питання практичні – сума 100 балів.

12.2. Якісні критерії оцінювання

Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки:

види, об'єкти та системи віртуальної реальності, різні підходи до їх організації; основи технології їх використання; їх базові моделі;

Необхідний обсяг вмінь для одержання позитивної оцінки:

аналізувати різні моделі, використовувані у віртуальному середовищі; застосовувати мови інженерії знань та інструментальні засоби для побудови таких систем.

12.3 Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру

Задовільно (60-74). Показати мінімум знань та умінь. Захистити всі індивідуальні завдання та здати тестування. Вміти створювати сцени та персонажів у Unity.

Добре (75-89). Твердо знати мінімум, захистити всі індивідуальні завдання, виконати всі КР, здати тестування та поза аудиторну самостійну роботу. Вміти все що вказано у попередньому пункті та вміти компілювати додатки з доповненої реальності.

Відмінно (90-100). Здати всі контрольні точки з оцінкою «відмінно». Досконально знати всі теми та уміти застосовувати їх. Вміти все що вказано у попередніх пунктах та вміти створювати додатки віртуальної реальності.

Шкала оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит, диференційований залік	Залік
90 – 100	Відмінно	Зараховано
75 – 89	Добре	
60 – 74	Задовільно	
0 – 59	Незадовільно	Не зараховано

13. Методичне забезпечення

Увесь науково методичний комплект з дисципліни розміщено на офіційному освітньому порталі Національного аерокосмічного університету ім. М.Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут».

Конспект лекцій в електронному вигляді знаходиться на сервері кафедри.

14. Рекомендована література

Базова

- 1) 3D-графіка [Електронний ресурс] : навчальний посібник / В. П. Гаврилов. – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2018. – 127 с.
- 2) Blender/Стартовий посібник [Електронний ресурс]: <https://blender3d.com.ua/>

Допоміжна

- 1) Baechler, O., & Greer, X. (2020). Blender 3D By Example: A project-based guide to learning the latest Blender 3D, EEVEE rendering engine, and Grease Pencil – 658 pp.
- 2) Lotter, R. (2022). Taking Blender to the Next Level: Implement advanced workflows such as geometry nodes, simulations, and motion tracking for Blender production pipelines – 520pp.

15. Інформаційні ресурси

1. <https://www.blender.org/> Сайт компанії Blender3d

ДОДАТОК

Перелік галузей знань, спеціальностей та освітніх програм, за якими відбувається підготовка здобувачів в університеті

Галузі знань: 02 Культура і мистецтво, 03 Гуманітарні науки, 05 Соціальні та поведінкові науки, 07 Управління та адміністрування, 08 Право, 10 Природничі науки, 11 Математика та статистика, 12 Інформаційні технології, 13 Механічна інженерія, 14 Електрична інженерія, 15 Автоматизація та приладобудування, 16 Хімічна та біоінженерія, 17 Електроніка та телекомунікації, 19 Архітектура та будівництво, 26 Цивільна безпека, 27 Транспорт, 28 Публічне управління та адміністрування, 29 Міжнародні відносини

Спеціальності: 029 Інформаційна, бібліотечна та архівна справа, 035 Філологія, 051 Економіка, 053 Психологія, 071 Облік і оподаткування, 072 Фінанси, банківська справа та страхування, 073 Менеджмент, 075 Маркетинг, 076 Підприємництво, торгівля та біржова діяльність, 081 Право, 101 Екологія, 103 Науки про Землю, 113 Прикладна математика, 121 Інженерія програмного забезпечення, 122 Комп'ютерні науки, 123 Комп'ютерна інженерія, 124 Системний аналіз, 125 Кібербезпека, 126 Інформаційні системи та технології, 131 Прикладна механіка, 133 Галузеве машинобудування, 134 Авіаційна та ракетно-космічна техніка, 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка, 142 Енергетичне машинобудування, 144 Теплоенергетика, 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології, 152 Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка, 153 Мікро- та наносистемна техніка, 163 Біомедична інженерія, 172 Телекомунікації та радіотехніка, 173 Авіоніка, 193 Геодезія та землеустрій, 272 Авіаційний транспорт, 262 Правоохоронна діяльність, 274 Автомобільний транспорт, 281 Публічне управління та адміністрування, 292 Міжнародні економічні відносини

Освітні програми: Інформаційна, бібліотечна та архівна справа, Прикладна лінгвістика, Економіка підприємства, Психологія, Облік і оподаткування, Фінанси, банківська справа та страхування, Менеджмент, Логістика, Управління проектами, Маркетинг, Підприємництво, торгівля та біржова діяльність, Право, Екологія та охорона навколишнього середовища, Космічний моніторинг Землі, Обчислювальний інтелект, Інженерія програмного забезпечення, Інформаційні технології проектування, Комп'ютеризація обробки інформації та управління, Інтелектуальні системи та технології, Комп'ютерні технології в біології та медицині, Комп'ютерні системи та мережі, Системне програмування, Системний аналіз і управління, Безпека інформаційних і комунікаційних систем, Інформаційні системи та технології підтримки віртуальних середовищ, Розподілені інформаційні системи, Штучний інтелект та інформаційні системи, Динаміка і міцність машин, Роботомеханічні системи і логістичні комплекси, Комп'ютерний інжиніринг, Проектування, виробництво та сертифікація авіаційної техніки, Авіаційні двигуни та енергетичні установки, Ракетно-космічна техніка, Інтелектуальні безпілотні транспортні засоби, Комп'ютерно-інтегроване управління в енергетиці, Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії, Газотурбінні установки і компресорні станції, Енергетичний менеджмент, Інженерія мобільних додатків, Комп'ютерні системи технічного зору, Комп'ютерні технології проектування та виробництва, Комп'ютерно-інтегровані технологічні процеси і виробництва, Інтелектуальні інформаційні вимірювальні системи, Якість, стандартизація та сертифікація, Мікро- та наносистемна техніка, Біомедична інженерія, Інформаційні мережі зв'язку, Радіoeлектронні пристрої, системи та комплекси, Системи автономної навігації та адаптивного управління літальних апаратів, Геоінформаційні системи і технології, Правоохоронна діяльність, Інтелектуальні транспортні системи, Технічне обслуговування та ремонт повітряних суден і авіадвигунів, Автомобілі та автомобільне господарство, Публічне управління та адміністрування, Міжнародна економіка