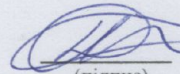


Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра інформаційних технологій проектування (№ 105)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова НМК 2

 Дмитро КРИЦЬКИЙ
(підпис) (ім'я та прізвище)

«31» 08 2023 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА *ОБОВ'ЯЗКОВОЇ*
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Технологія доповненої реальності у життєвому циклі інженерного об'єкту
(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 12 «Інформаційні технології»
(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: 126 «Інформаційні системи та технології»
(код і найменування спеціальності)

Освітня програма: «Інформаційні системи та технології підтримки
віртуальних середовищ»
(найменування освітньої програми)

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: другий (магістерський)

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)



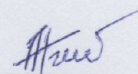
(підпис)

Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри інформаційних технологій проектування

(назва кафедри)

Протокол № 1 від «30» 08 2023 р.

В.о. завідувача 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	<p>Галузь знань 12 «Інформаційні технології» <small>(шифр і найменування)</small></p> <p>Спеціальність 126 «Інформаційні системи та технології» <small>(код і найменування)</small></p> <p>Освітня програма «Інформаційні системи та технології підтримки віртуальних середовищ» <small>(найменування)</small></p> <p>Рівень вищої освіти: другий (магістерський)</p>	<i>Обов'язкова</i>
Кількість модулів – 2		Навчальний рік
Кількість змістовних модулів – 2		2023/2024
Індивідуальне завдання «Розроблення системи для оточення у віртуальній реальності» <small>(назва)</small>		Семестр
Загальна кількість годин – 48 / 150		2-й
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3; самостійної роботи студента – 6,4.		Лекції*
		24 години
		Практичні, семінарські*
		_ _ _ години
		Лабораторні*
	24 години	
	Самостійна робота	
102 годин		
Вид контролю	модульний контроль, іспит	

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить: 0,47.

*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 віртуальному середовищі.

Завдання: ознайомлення з найсучаснішими підходами, технологіями, методами та методиками розроблення віртуальної реальності.

Результати навчання:

знати:

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

вміти:

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

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

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

СК01. Усвідомлення теоретичних засад комп'ютерних наук.

Програмні результати навчання:

РН1. Мати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері комп'ютерних наук і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень, критичне осмислення проблем у сфері комп'ютерних наук та на межі галузей знань.

РН2. Мати спеціалізовані уміння/навички розв'язання проблем комп'ютерних наук, необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур.

РН4. Управляти робочими процесами у сфері інформаційних технологій, які є складними, непередбачуваними та потребують нових стратегічних підходів.

Міждисциплінарні зв'язки: Машинне навчання; Автоматизація наукових досліджень.

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовний модуль №1. Розробка XR додатків у Unity

Тема 1. Проектування, розробка та впровадження для VR (Створення проекту та імпорт ігрових ресурсів; Імпортування інструментарію взаємодії Unity XR та налаштування проекту; Налаштування XR Rig; Встановлення арк; Тестування в Unity Editor)

Тема 2. Розробка і прототипування VR додатку (Реалізація VR-аватару; Безперервний рух, безперервний поворот та контролер персонажів; Телепортація; Взаємодія з об'єктами у VR; Взаємодія з користувацьким інтерфейсом у VR)

Тема 3. Основи багатокористувацької віртуальної реальності (Імпорт Photon Unity Networking; Підключення до фотонних серверів; Інтерфейс входу в систему; Завантаження основного оточення)

Тема 4. Створення віртуальних кімнат (Приєднання віртуальних кімнат на основі вибору; Завантаження та синхронізація сцен; Створення VR-гравців у віртуальній кімнаті; Налаштування мережевої взаємодії)

Тема 5. Синхронізація багатокористувацької віртуальної реальності через мережу (Скрипт синхронізації VRS; Мережева взаємодія з об'єктами)

Тема 6. Локальна система вибору аватара (Віддалена система вибору аватарів; Налаштування властивостей гравця для синхронізації моделей аватарів)

Тема 7. SteamVR Integration (Функціональність, доступність; Взаємодії з контролерами)

Тема 8. Аудіосупровід (Аудіосупровід - вирішальне значення у віртуальній реальності)

Модульний контроль 1

Модуль 2.

Змістовний модуль №2 Використання Unity для розробки проектів віртуальної реальності

Тема 9. Локомоція та ергономіка (Техніки пересування у віртуальній реальності)

Тема 10. Присутність і взаємодія рук (Загальні проблеми взаємодії рук і предметів. Реалізація двосторонньої взаємодії у віртуальній реальності)

Тема 11. Інтерфейс для VR (Перехід від 2D до VR; Огляд усталених парадигм взаємодії з віртуальною реальністю; Інтерфейс для взаємодії з користувачами)

Тема 12. Вимоги до продуктивності (Ефективне використання ресурсів; Впровадження освітлення та налаштування параметрів для кращої продуктивності VR сцени)

Тема 13. Оптимізація VR-додатків (Unity Profiler; Frame Debugger; Unity Profile Analyzer)

Тема 14. Тестування VR-додатку (Підвищення обізнаності про VR-досвід. Стратегія ціноутворення)

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. Розробка XR додатків у Unity					
Тема 1. Проектування, розробка та впровадження для VR	8	2	-	-	6
Тема 2. Розробка і прототипування VR додатку	8	2	-	4	2
Тема 3. Основи багатокористувацької віртуальної реальності	10	1	-	-	9
Тема 4. Створення віртуальних кімнат	10	2	-	4	4
Тема 5. Синхронізація багатокористувацької віртуальної реальності через мережу	8	1	-	-	7
Тема 6. Локальна система вибору аватара	8	2	-	-	6
Тема 7. SteamVR Integration	10	2	-	4	4
Модульний контроль	2	-	-	-	2
Разом за змістовним модулем 1	64	12	-	12	40
Модуль 2					
Змістовний модуль 2. Використання Unity для розробки проєктів віртуальної реальності					
Тема 8. Аудіосупровід	7	1	-	-	6
Тема 9. Локомоція та ергономіка	7	2	-	4	1
Тема 10. Присутність і взаємодія рук	9	2	-	-	7
Тема 11. Інтерфейс для VR	8	2	-	-	6
Тема 12. AR технологія. Додавання ефектів	10	1	-	4	5
Тема 13. Вимоги до продуктивності	6	2	-	-	4
Тема 14. Оптимізація VR-додатків	11	2	-	4	5
Модульний контроль	2	-	-	-	2
Разом за змістовним модулем 2	64	12	-	12	40
Усього годин	128	24	-	24	80
Індивідуальне завдання	20	-	-	-	20
Контрольний захід	2	-	-	-	2
Усього годин	150	24	-	24	102

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	Розроблення комп'ютерної гри з підтримкою віртуальної реальності	4
2	Розроблення віртуальної лабораторії	4
3	Розроблення віртуального приміщення цеху	4
4	Розроблення ПЗ для взаємодії людини з віртуальним середовищем	4
5	Розроблення промислового станка у віртуальному середовищі	4
6	Розробка AR додатку для мобільного телефона	4
7	Разом	24

8. Самостійна робота

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1	Історія розвитку систем віртуальної реальності	5
2	Види віртуальної реальності	6
3	Об'єкти віртуальної реальності	4
4	Використання в віртуальних мірах різноманітних об'єктів та взаємодія з ними	4
5	Віртуальна реальність та доповнена реальність	4
6	Інтерактивна взаємодія у віртуальному мірі	5
7	Системи віртуальної реальності	3
8	Системи віртуальної реальності пов'язані з зображенням	3
9	Системи віртуальної реальності пов'язані зі звуком	3
10	Системи віртуальної реальності пов'язані з імітацією тактильних відчуттів	5
11	Системи віртуальної реальності пов'язані з управлінням	4
12	Пряме підключення до нервової системи систем віртуальної реальності	5
13	Інтерфейси користувачів найбільш реалістичні, які збігаються з моделюючими об'єктами та явищами	6
14	Використання систем віртуальної реальності	6
15	Комп'ютерні ігри і віртуальна реальність	4
16	Навчання і віртуальна реальність	4
17	Second life	6
18	Action Worlds	4
19	Найпоширеніші реалізації віртуальної реальності	6
20	Перспективи віртуальної реальності	6
21	Філософські поняття віртуальної реальності	5
22	Віртуальна реальність та культура	4
	Разом	102

9. Індивідуальні завдання

Мета виконання – набуття практичних навичок самостійної реалізації процесу розроблення програмного забезпечення, яке застосовується у віртуальному середовищі.

Зміст – виявлення основних проблем при програмуванні у віртуальному середовищі, набуття навичок програмування мовами для програмування у віртуальному середовищі.

Термін виконання – 10 тижнів. Трудомісткість – 25 годин самостійної роботи. Обсяг пояснювальної записки (ПЗ) – 20-35 сторінок.

Типовий план-графік виконання курсового проекту:

№	Найменування розділу	Обсяг, %	Тиждень здачі	Кількість сторінок ПЗ	Трудомісткість самостійної роботи
1	Поставка задачі	5	3-4	1 - 2	2
2	Аналіз літературних джерел	15	5-6	4-7	5
3	Розроблення програмного забезпечення	40	7-11	8-15	10
4	Тестування ПЗ	20	12	5-7	5
9	Оформлення ПЗ	20	13	4	3
10	Захист	—	13	—	—
Усього		100	—	22- 35	25

Залежно від теми проекту можливі зміни послідовності виконання окремих розділів та їх відносної трудомісткості.

Для студентів, залучених до виконання науково-дослідних робіт, можливе виконання курсових проектів дослідницького спрямування, узгоджених з індивідуальними планами підготовки.

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	10	3	30
Модульний контроль	15	1	15
Змістовний модуль 2			
Виконання і захист лабораторних робіт	10	3	30
Модульний контроль	15	1	15
Виконання РГР	10	1	10
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 вміти 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 університета ім. М.Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут».

Конспект лекцій в електронному вигляді знаходиться на сервері кафедри.

14. Рекомендована література

Базова

- 1) Mitch McCaffrey: Unreal Engine VR Cookbook. Developing Virtual Reality with UE4
- 2) Tony Parisi: Learning Virtual Reality
- 3) Jonathan Linowes: Unity Virtual Reality Projects: Explore the world of virtual reality by building immersive and fun VR projects using Unity 3D

15. Інформаційні ресурси

1. <https://docs.unrealengine.com/enUS/SharingAndReleasing/XRDevelopment/VR/OculusVR/index.html>

2. <https://docs.unrealengine.com/enUS/SharingAndReleasing/XRDevelopment/VR/WMR/index.html>