



Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни



Моделювання AR & VR

Шифр та назва спеціальності

122 Комп'ютерні науки

Інститут

ННІ Комп'ютерного моделювання, прикладної фізики та математики

Освітня програма

Комп'ютерні науки. Моделювання, проектування та комп'ютерна графіка.

Кафедра

Системи інформації ім. В.О. Кравця (169)

Рівень освіти

Бакалавр

Тип дисципліни

Профільований пакет 5, Вибіркова

Семестр

5

Мова викладання

Українська

Викладачі, розробники



Касілов Олег Вікторович

oleg.kasilov@khpi.edu.ua

Кандидат технічних наук, доцент

Автор та співавтор понад 93 наукових та методичних публікацій
Курси: "Моделювання AR & VR", "Мультиагентні системи і технології",
"Технології побудови телекомунікаційних еко-систем",
"Інтелектуальний аналіз даних", "Вступ за спеціальністю. Ознайомча практика".

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

Дисципліна спрямована на формування у студентів теоретичних знань та практичних навичок у галузі технологій віртуальної (VR) та доповненої (AR) реальності.

Мета та цілі дисципліни

Надати студентам теоретичні знання з основних понять та принципів VR/AR систем можливостей VR/AR систем на основі інтерактивної 3D-графіки для різних застосувань та практичні навички в використанні платформ для створення додатків та особливостей програмної реалізації.

Формат занять

Лекції, лабораторні роботи, самостійна робота, консультації. Підсумковий контроль – екзамен.

Компетентності

ЗК1: Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК2: Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

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

ЗК11: Здатність приймати обґрунтовані рішення.

СК1: Здатність до математичного формулювання та досліджування неперервних та дискретних математичних моделей, обґрунтування вибору методів і підходів для розв'язування теоретичних і прикладних задач у галузі комп'ютерних наук, аналізу та інтерпретування .

СК3: Здатність до логічного мислення, побудови логічних висновків, використання формальних мов і моделей алгоритмічних обчислень, проектування, розроблення й аналізу алгоритмів, оцінювання їх ефективності та складності, розв'язності та нерозв'язності алгоритмічних проблем для адекватного моделювання предметних областей і створення програмних та інформаційних систем

СК4 Здатність використовувати сучасні методи математичного моделювання об'єктів, процесів і явищ, розробляти моделі й алгоритми чисельного розв'язування задач математичного моделювання, враховувати похибки наближеного чисельного розв'язування професійних задач.

СК5: Здатність здійснювати формалізований опис задач дослідження операцій в організаційно-технічних і соціально-економічних системах різного призначення, визначати їх оптимальні розв'язки, будувати моделі оптимального управління з урахуванням змін економічної ситуації, оптимізувати процеси управління в системах різного призначення та рівня ієрархії.

СК8: Здатність проектувати та розробляти програмне забезпечення із застосуванням різних парадигм програмування: узагальненого, об'єктно-орієнтованого, функціонального, логічного, з відповідними моделями, методами й алгоритмами обчислень, структурами даних і механізмами управління

СК11: Здатність до інтелектуального аналізу даних на основі методів обчислювального інтелекту включно з великими та погано структурованими даними, їхньої оперативної обробки та візуалізації результатів аналізу в процесі розв'язування прикладних задач

Результати навчання

ПР1: Застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук

ПР3: Використовувати знання закономірностей випадкових явищ, їх властивостей та операцій над ними, моделей випадкових процесів та сучасних програмних середовищ для розв'язування задач статистичної обробки даних і побудови прогнозних моделей

ПР5: Проектувати, розробляти та аналізувати алгоритми розв'язання обчислювальних та логічних задач, оцінювати ефективність та складність алгоритмів на основі застосування формальних моделей алгоритмів та обчислюваних функцій.

ПР9: Розробляти програмні моделі предметних середовищ, вибирати парадигму програмування з позицій зручності та якості застосування для реалізації методів та алгоритмів розв'язання задач в галузі комп'ютерних наук.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 120 год. (4 кредитів ECTS): лекції – 32 год., лабораторні роботи – 16 год., самостійна робота – 72 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Дисципліна базується на знаннях та компетенціях, що набуває здобувач вищої освіти під час вивчення дисциплін: Аналітична геометрія, Алгоритмізація та програмування, Об'єктно-орієнтоване програмування та проектування, Технології програмування, Організація баз даних, Програмування GUI, Математичні методи обробки зображень.

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Лекції проводяться інтерактивно з використанням мультимедійних технологій, де використовуються пояснювально-ілюстративний метод, метод критичного мислення та дискусії для викладу теорії та аналізу коду. На лабораторних роботах акцентується на практичному та частково-пошуковому методах, що сприяє розвитку практичних навичок програмування та вирішенню конкретних задач.

Навчальні матеріали доступні студентам на Microsoft OneDrive.

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Лекція 1. Введення в AR/VR/MR. Пристрої AR/VR/MR різновиди та особливості.

Лекція 2. Технічні засоби для створення та роботи з AR/VR технологією Платформи та ПЗ. Особливості Unity.

Лекція 3. Шлях до full immersion VR. Інерційний, позиційний трекінг та трекінг тіла людини).

Лекція 4. Хаптик пристрої. Передача тактильних відчуттів, запахів та зовнішніх впливів.

Лекція 5. Тема 2. Сфери застосування AR/VR технології. Застосування AR/VR в освіті. AR/VR в школі, університеті та дистанційній освіті. Особливості застосування AR/VR в корпоративному сегменті. Тренажери та симулятори.

Лекція 6. Застосування AR/VR в медицині. Реабілітація, лікування, діагностика. Проектування, прототипування для індустріальних завдань.

Лекція 7. Phygital-революція. як змінюється світ розваг і що на нас чекає завтра? Маркетинг та реклама, продажі.

Лекція 8. Відео у форматі 360. Відео у форматі віртуальної реальності у кіно, телебаченні, онлайн форматах, нових медіа.

Лекція 9. Технології AR/VR вихід масовий ринок. Еволюція контенту. Щоденник від Стіва Джобса до тенденції створення контенту.

Лекція 10. Комунікації із застосуванням віртуального простору. Розбір концепцій взаємодії у соціальних середовищах з допомогою AR/VR.

Лекція 11. Нові формати мистецтва. Створення творів та віртуальні/інтерактивні галереї мистецтва.

Лекція 12. Застосування AR/VR технології у промисловості.

Лекція 13. Тема 3. Особливості проектів з технологіями доповненої та віртуальної реальності. Особливості сприйняття користувачем віртуального середовища. Робота свідомості людини лише на рівні нейронів. Нюанси формування людського сприйняття.

Лекція 14. Особливості створення ігрових додатків. Механізми формування у користувача залучення до гри.

Лекція 15. Бізнес-моделі проектів та компаній галузі. Проблеми, у вирішенні яких допомагають AR/VR-технології, та проблеми самої технології.

Лекція 16. Впровадження AR/VR-технології у масове використання. Проблеми розвитку промисловості та швидкого впровадження у масове використання

Теми практичних занять

Не передбачено навчальним планом.

Теми лабораторних робіт

Лабораторна робота 1. Ознайомлення з екосистемою Unity - Редактор, хмарні сервіси, Asset Store.

Лабораторна робота 2. Знайомство з редактором Unity – Ієрархія, сцена, режими тестування, Project Settings, збір гри під різні платформи.

Лабораторна робота 3. Фізика в Unity – колайдери, гравітація, фізичні матеріали.

Лабораторна робота 4. Дизайн: створення та завантаження 3D-об'єктів, перетворення та анімація, текстурування об'єктів, імпорт 3D-моделей.

Лабораторна робота 5. Система анімацій у Unity - sprite animation, animation controller.

Лабораторна робота 6. Система UI в Unity - елементи, адаптивна верстка, роздільна здатність екрану

Лабораторна робота 7. Робота зі світлом у Unity - типи джерел світла, основи запікання, оптимізація світла. Робота з аудіо в Unity – виведення фонової музики, відтворення звукових ефектів за подією, 3D Audio.

Лабораторна робота 8. Створення штучного інтелекту: Immediate Mode GUI. Класи Mathf, Random, Invoke. Coroutines. Знайомство із сімейством NavMesh. NavMeshAgent, OffMeshLink, NavMeshObstacle. Оптимізація ігор. Profiler, Draw Calls, Poly count.

Самостійна робота

Під час самостійної роботи студенти вивчають лекційний матеріал, виконують курсову роботу, готуються до лабораторних і контрольних робіт та заліку.

Теми для самостійного опрацювання

1. Історія виникнення, створення та розвитку доповненої реальності. Варіанти використання технології: телефони/проектори/окуляри. Відмінності та пріоритети. Устаткування VR/AR.

2. Технологія розробки AR-програми в Unity.

3. Трекінг та розпізнавання облич/зображень на базі ARkit & ARCore. Створення моделей.

Застосування складних анімацій. Імпорт моделей з 3Ds Max, налаштування та розміщення їх у сцені.

5. Можливості технології доповненої реальності. Кейси використання технологій ARkit та ARCore.

6 Запуск програми з використанням ARkit та ARCore.

12. Vuforia. Позиціонування об'єктів за допомогою міток (мітки Image Target, мітки VuMark, група міток (Multi-Target), циліндричні мітки (Cylinder Targets), текстові мітки, розпізнавання 3D об'єктів (Object Target), розширене стеження за міткою (Extended Tracking), Технолог Terrain.

13. Платформи для розробки програм AR. Етапи розробки: вибір середовища з урахуванням особливостей (мобільна програма, промисловий чи корпоративний контекст), вибір інструментальних засобів, розробка дизайну, кодування (відображення, взаємодія, підтримка), тестування.

15 Інтеграція розташування гравця у просторі з ARkit та ARCore.

16. Провідні компанії-розробники проектів VR/AR.

Дисципліна передбачає виконання індивідуального завдання.

Література та навчальні матеріали

Основна література

1. Jonathan Linowes. Unity Virtual Reality Projects. Packt Publishing. — 2015. 286 p.

2. William Culbertson. 3ds Max Basics for Modeling Video Game Assets Volume 2: Model, Rig and Animate Characters for Export to Unity or Other Game Engines. CRC Press. 2021. — 482 p.

3. Ange Anderson. Virtual Reality, Augmented Reality and Artificial Intelligence in Special Education. Routledge. 2019. —112 p.

Додаткова література

1. Jonathan Linowes. Unity Virtual Reality Projects. Packt Publishing. — 2015. 286 p.

2. William Culbertson. 3ds Max Basics for Modeling Video Game Assets Volume 2: Model, Rig and Animate Characters for Export to Unity or Other Game Engines. CRC Press. 2021. — 482 p.

3. Ange Anderson. Virtual Reality, Augmented Reality and Artificial Intelligence in Special Education. Routledge. 2019. —112 p.

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

100% підсумкової оцінки складаються з результатів оцінювання у вигляді іспиту (50%) та поточного оцінювання (50%), включаючи:
Лабораторні роботи 30%
Самостійна робота, розрахункове завдання 20%.

Шкала оцінювання

Сума балів	Національна оцінка	ECTS
90–100	Відмінно	A
82–89	Добре	B
75–81	Добре	C
64–74	Задовільно	D
60–63	Задовільно	E
35–59	Незадовільно (потрібне додаткове вивчення)	FX
1–34	Незадовільно (потрібне повторне вивчення)	F

Норми академічної етики і політика курсу

Студент повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХПІ»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність. Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома співробітників дирекції інституту. Нормативно-правове забезпечення впровадження принципів академічної доброчесності НТУ «ХПІ» розміщено на сайті: <http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/>

Погодження

Силабус погоджено

28.08.2023

Завідувач кафедри
Павло ПУСТОВОЙТОВ

28.08.2023

Гарант ОП
Оксана ТАТАРІНОВА