ІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ імені адмірала Макарова

Навчально-науковий інститут автоматики та електротехніки

Кафедра програмованої електроніки, електротехніки і телекомунікацій

ЗАТВЕРДЖЕНО
Проректор з науково-педагогічної роботи
_____ Слободян С.О.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

РОЗРОБКА ДОДАТКІВ ДЛЯ ВІРТУАЛЬНОЇ І ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ
DEVELOPMENT OF APPLICATIONS FOR VIRTUAL AND AUGMENTED REALITY

рівень вищої освіти _____перший (бакалаврський)_____
перший (бакалаврський))

тип дисципліни _____вибіркова_____
обов'язкова/вибіркова

мова(и) викладання _____українська_____
українська/англійська

Миколаїв – 2024

Робоча програма навчальної дисципліни *«РОЗРОБКА ДОДАТКІВ ДЛЯ ВИРТУАЛЬНОЇ І ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ»* є **вибірковим** компонентом професійної підготовки здобувачів вищої освіти у Національному університеті кораблебудування імені адмірала Макарова для створення індивідуальної освітньої траєкторії навчання.

"04" 03 2024 року. – 16 с.

Розробник: Худякова І.М., к.п.н., доцент

Проект робочої програми навчальної дисципліни *«РОЗРОБКА ДОДАТКІВ ДЛЯ ВИРТУАЛЬНОЇ І ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ»* розглянуто на засіданні кафедри програмованої електроніки, електротехніки і телекомунікацій
Протокол №11 від «07» 03 2024 р.
Завідувач кафедри ПЕЕТ _____ д.т.н., проф. Рябенький В.М.

Проект робочої програми навчальної дисципліни *«РОЗРОБКА ДОДАТКІВ ДЛЯ ВИРТУАЛЬНОЇ І ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ»* розглянуто Методичною радою Навчально-наукового інституту автоматики та електротехніки
Протокол №8 від «15» 03 2024 р.
Голова _____ к.т.н.доцент Жук Д.О..

Проект робочої програми навчальної дисципліни *«РОЗРОБКА ДОДАТКІВ ДЛЯ ВИРТУАЛЬНОЇ І ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ»* погоджено з навчальним відділом
Начальник відділу _____ к.т.н., доц. Лабарткава А.В.

Робоча програма навчальної дисципліни *«РОЗРОБКА ДОДАТКІВ ДЛЯ ВИРТУАЛЬНОЇ І ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ»* затверджена Навчально - методичною радою НУК
Протокол №2 від «27» 03 2024 р.
Голова НМР НУК _____

© НУК, 2024

ЗМІСТ

Стор.

Вступ 4
1. Опис навчальної дисципліни 5
2. Мета вивчення навчальної дисципліни 6
3. Передумови для вивчення дисципліни 6
4. Очікувані результати навчання 6
5. Програма навчальної дисципліни 7
6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методів їх демонстрування 11
7. Форми поточного та підсумкового контролю 12
8. Критерії оцінювання результатів навчання 15
9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна 15
10. Рекомендовані джерела інформації 16

ВСТУП

Доповнена реальність (augmented reality, AR, «розширена реальність», «покращена реальність») - це технологія додавання, впровадження в реальне життя, в тривимірне поле сприйняття людини віртуальної інформації, яка сприймається як елементи реального життя.

У випадку телекомунікаційних системи віртуальної реальності (VRTS), є важливим можливість передавати людські вербальні та невербальні комунікаційні повідомлення до телекомунікаційного терміналу. Приклади мультимодальних телекомунікацій це: телеконференції, теледія (сигналізація та спостереження), дистанційне навчання, теле-офіс, теле-медицина, теле-співпраця.

Проблему організації перевірки телекомунікаційного обладнання можна вирішити, застосувавши доповнену реальність. Прикладом додатка доповненої реальності є використання обладнання MS Hololens, яке дозволяє проводити огляд і консультації високотехнологічного телекомунікаційного обладнання.

З урахуванням викликів нашого часу, ця дисципліна дуже актуальна.

Курс розробки додатків для віртуальної і доповненої реальності дасть можливість випускникам розширити можливості вибору роботи в майбутньому

Анотація

Одна з тенденцій в світі IT розробка додатків віртуальної та доповненої реальності. Віртуальна реальність – це тривимірне середовище, яке генерується за допомогою комп'ютера, з яким користувач може взаємодіяти, повністю або частково в неї занурюючись. Курс розробки додатків для віртуальної і доповненої реальності дасть можливість випускникам розширити можливості вибору роботи в майбутньому.

Віртуальна реальність (VR) стала перспективним інструментом для навчання та підготовки по різним спеціальностям. Вона забезпечує захопливе та інтерактивне навчальне середовище, дозволяючи користувачам взаємодіяти з симуляціями, сценаріями та моделюваннями в режимі реального часу. Віртуальна, доповнена і змішана реальність може сприяти набуттю практичних навичок, допомагати краще запам'ятовувати інформацію та сприяти розвитку як професійних так і комунікаційних навичок.

Запропонований курс включає ознайомлення з обладнанням віртуальної реальності, програмним забезпеченням для розробки додатків і набуття практичних навичок в створенні таких додатків.

Ключові слова: VR, AR, MR, Blender, Unity

Abstract

One of the trends in the world of IT is the development of virtual and augmented reality applications. Virtual reality is a three-dimensional environment that is generated by a computer with which the user can interact, fully or partially immersed in it. The course of developing applications for virtual and augmented reality will give graduates the opportunity to expand their choices in the future

Key words: VR, AR, MR, Blender, Unity

1. Опис навчальної дисципліни

<table>
<tr><td rowspan="2">Найменування показників</td><td rowspan="2">Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень</td><td colspan="2">Характеристика навчальної дисципліни</td></tr>
<tr><td>денна форма навчання</td><td>заочна форма навчання</td></tr>
<tr><td>Кількість кредитів – 5</td><td rowspan="3">Галузь знань</td><td colspan="2" rowspan="3">Вибіркова</td></tr>
<tr><td>Модулів – 1</td></tr>
<tr><td>Змістових модулів – 2</td></tr>
<tr><td>Електронний адрес РПНД
на сайті Університету</td><td>Спеціальність</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Індивідуальне науково-дослідне завдання
Розробка VR-AR-додатку</td><td rowspan="4">Освітні програми:</td><td colspan="2">Рік підготовки:</td></tr>
<tr><td>2-й</td><td>2-й</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">Семестр</td></tr>
<tr><td>Загальна кількість годин – 150</td><td>4-й</td><td>4-й</td></tr>
<tr><td rowspan="11">Тижневих годин для денної форми навчання:
аудиторних – 4

самостійної роботи студента – 6</td><td rowspan="11">Освітній рівень:
перший (бакалаврський)</td><td colspan="2">Лекції</td></tr>
<tr><td>30 год.</td><td>6 год</td></tr>
<tr><td colspan="2">Практичні</td></tr>
<tr><td>30 год.</td><td>6 год</td></tr>
<tr><td colspan="2">Лабораторні</td></tr>
<tr><td>-</td><td>–</td></tr>
<tr><td colspan="2">Самостійна робота</td></tr>
<tr><td>90 год.</td><td>138 год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Індивідуальні завдання: не передбачено</td></tr>
<tr><td colspan="2">Вид контролю:–</td></tr>
<tr><td colspan="2">залік</td></tr>
<tr><td colspan="2">Форма контролю: комбінована</td></tr>
</table>

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою викладання дисципліни «*РОЗРОБКА ДОДАТКІВ ДЛЯ ВИРТУАЛЬНОЇ РЕАЛЬНОСТІ»* є залучення студентів в діяльність по створенню віртуальної і додаткової реальності, формування навичок роботи з інформацією; робота з високотехнологічними пристроями; навчання базовим навичкам розробки програми в області віртуальної і доповненої реальності.
Дисципліна «Введення в розробку додатків для віртуальної реальності" надає студентам розуміння та формування у студентів відповідно до освітньо-професійної програми таких компетентностей:

- Здатність застосовувати відповідні математичні, наукові й технічні методи, сучасні інформаційні технології і комп'ютерне програмне забезпечення, навички роботи з комп'ютерними мережами, базами даних та Інтернет-ресурсами для вирішення інженерних задач;
- Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;
- Здатність застосовувати відповідні математичні, наукові й технічні методи, сучасні інформаційні технології і комп'ютерне програмне забезпечення, навички роботи з комп'ютерними мережами, базами даних та Інтернет-ресурсами для вирішення інженерних задач в галузі електроніки.

3. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

---

4. Очікувані результати навчання

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів таких професійних результатів навчання:

- Визначати напрямки модернізації технологічних аспектів виробництва, впровадження новітніх інформаційних та комунікаційних технологій.
- Аналізувати техніко-економічні показники, надійність, ергономічність, патентну чистоту, потреби ринку, інвестиційний клімат та відповідність проектних рішень, наукових та дослідно-конструкторських розробок нормам законодавства України відносно інтелектуальної власності.

5. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Концептуальні основи віртуальної і доповненої реальності

Тема 1. Основні поняття віртуальної і доповненої реальності.

Лекція 1: Як з'явилися технології VR та AR. Що таке VR та AR. У чому їхня відмінність? Що може технологія віртуальної та доповненої реальності. Де та як використовується. Перспективи розвитку цих технологій. Перегляд відео. Складові успішних VR - застосунків. Контент та способи створення VR та AR. Чим зумовлений ефект занурення? [1] с.8-20; [2] с.4-16

Лекція 2. Що таке VR-пристрій. Види VR пристроїв. Відмінні риси VR пристроїв. Принципи роботи VR-пристроїв. Демонстрація роботи з тестовими програмами в системах VR: Oculus, HTC, Dell. [2] с.18-30; [3] с.16-20

Лекція 3. Обладнання, що використовується в технологіях створення віртуальної реальності [4] с.86-103

Лекція 4. Програмне забезпечення, що використовується в технологіях створення віртуальної реальності [1] с. 25-45.

Лекція 5. Програмне забезпечення, що використовується в технологіях створення доповненої реальності (Assemblr (Make 3D, Images & Text, Show in AR) [5] с. 12-32

Тема 2. Способи взаємодії із віртуальною реальністю в інтернеті.

Лекція 6. Концепції віртуального світу [8] с.9-14; [9] с.7-11; [10] с.6-12; [11] с.13-19.

Лекція 7. Мегавсесвіти. Платформа Hubs для віртуальної реальності [7] с.31-50.

Лекція 8. Платформа Spatial для віртуальної реальності [6] с.54-74.

Лекція 9 Зйомка 360. Кругова фото та відео зйомка.

Теорія: Основні поняття про зйомку 360. Огляд обладнання для зйомки 360. Основні інтернет-сервіси, що використовують фото та відео 360. Можливості сервісів Google. [12] с.88-110.

Змістовий модуль 2. Особливості використання програм для створення додатків віртуальної реальності.

Тема 3. Технології 3D-моделювання.

Лекція 10. Що таке 3D-моделювання. Елементи 3D-моделювання: рендер, анімація, світло, текстури, полігональність. Огляд програмного забезпечення для 3D-моделювання. [13] с.34-53.

Лекція 11 Моделювання у програмі Blender. Інтернет джерела, з яких можна завантажити інсталяційний файл Blender. Технічні вимоги до роботи у програмі Blender. Основні функції Blender. Інструменти, що використовуються у програмі. Що таке проект Blender. Що таке сцена у програмі Blender. Проектування 3D моделей. Створення власних сцен у програмі Blender. [14] с.46-80.

Лекція 12. Моделювання у Blender. Базові елементи 3-мірних моделей. Оптимізація сітки об'єктів. Пошук навчальних матеріалів із моделювання. Складові успішного VR - додатку. Контент та способи його створення. Твердотельне моделювання у середовище Blender. Основні концепції моделювання низькополігональних об'єктів. [14] с. 182-196.

Тема4. Основи роботи у програмі Unity.

Лекція 13. Введення у програму Unity. Інтернет джерела, з яких можна завантажити інсталяційний файл Unity. Технічні вимоги до роботи в програмі Unity. Основні функції програми Unity. Інструменти, що використовуються у програмі. Що таке проект програми Unity. Що таке сцена у програмі Unity. Програмування у Unity. [15] с.145-158; [16] с.86-98.

Лекція 14. Основи програмування серед Unity. Теорія: Основи програмування серед Unity. Навчальні матеріали Unity Learn Create with code. Інтеграція готових ресурсів (асетів). Програмування поведінки об'єктів мовою C#. Управління гравцем. Основні ігрові процеси. Аудіо- та відеоефекти. Ігрова механіка. Інтерфейс гри. [15] с.160-185; [16] с.101-115.

Лекція 15. Створення навчальних проектів в Unity на основі готових ресурсів (асетів). Програмування керування персонажем. Фізична модель взаємодії об'єктів у Unity. Додавання аудіо- та відеоефектів. Розробка інтерфейсу користувача. розробка 3-х мірних об'єктів для інтеграції до Unity. Вирішення навчальних перевірочних завдань Unity Learn Create with code. Планування структури проекту з дизайн документа. Розширення та доопрацювання навчальних проектів. [15] с.188-200; [16] с.116-130.

Тематичний план навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин							
	денна форма				Заочна форма			
	усього	у тому числі			усього	у тому числі		
		лек.	пр.	с.р.		лек.	пр.	с.р.
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**
Модуль 1								
Змістовий модуль 1. Концептуальні основи віртуальної і доповненої реальності								
Тема 1. Основні поняття віртуальної і доповненої реальності.	38	10	8	20	38	1	1	36
Тема 2. . Способи взаємодії із віртуальною реальністю в інтернеті**.**	37	6	8	23	37	2	2	33
Разом за змістовим модулем 1	75	16	16	43	75	3	3	69
Змістовий модуль 2. Особливості використання програм для створення додатків віртуальної реальності.								
Тема 3. Технології 3D-моделювання	40	8	8	24	40	1	1	38
Тема 4. Основи роботи у програмі Unity**.**	35	6	6	23	35	2	2	31
Разом за змістовим модулем 2	75	14	14	47	75	3	3	69
Усього годин	**150**	**30**	**30**	**90**	**150**	**6**	**6**	**138**

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
Змістовий модуль 1		денна	заочна
1	Робота в програмах для шолома віртуальної дійсності. Тестування існуючих VR пристроїв, встановлення програм. Тестування: контролери Oculus	4	0,5
2	Платформа Hubs для віртуальної реальності	4	1
3	Платформа Spatial для віртуальної реальності	4	1
4	Зйомка фото та відео 360 за допомогою різних камер 360. Вивантаження відзнятого матеріалу в Інтернет. Конвертація форматів фото та відео 360.	4	0,5
Змістовий модуль 2			
5	Проектування 3D моделей рендер, анімація, світло,	4	1
6	Створення власних сцен у програмі Blender	4	0,5
7	навчальні проекти в Unity на основі готових ресурсів	4	1
8	Перший проект у Unity. Створення власних сцен у програмі Unity	2	0,5
Всього		**30**	**6**

Самостійна робота

Розподіл годин самостійної роботи для студентів денної форми навчання:

- підготовка до лекційних занять – ***1 год. / 1 лекцію***;
- підготовка до практичних занять – ***2 год. / 1 заняття***;
- переклад технічної документації – ***12 год.;***
- підготовка до тестування – ***15 год. / 1 тести;***
- підготовка до заліку – ***15 год.***

Розподіл годин самостійної роботи для студентів заочної форми навчання:

- підготовка до лекційних занять – ***1 год. / 1 лекцію***;
- підготовка до практичних занять – ***3 год. / 1 заняття***;
- переклад технічної документації – ***26 год.;***
- підготовка до тестування – ***15 год. / 1 тест;***
- підготовка до заліку – ***30 год.***

Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
Змістовий модуль 1			
1	Підготовка до лекційних занять	8	16
2	Підготовка до практичних занять	8	11
3	Переклад технічної документації	12	26
4	Підготовка до тестування	15	16
Змістовий модуль 2			
5	Підготовка до лекційних занять	9	9
6	Підготовка до практичних занять	8	20
7	Підготовка до тестування	15	10
8	Підготовка до заліку	15	30
	Разом	**90**	**138**

Індивідуальне науково дослідне завдання

Не передбачено.

6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методів їх демонстрування

Методи навчання:

- лекції;
- практичні роботи;
- робота з літературою;
- інструктаж з техніки безпеки та пожежної безпеки (проводиться одноразово на першому занятті в лабораторії).

Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання з дисципліни:

- залік;
- стандартизовані тести;
- презентації результатів виконаних практичних завдань;
- студентські презентації та виступи на наукових заходах.

7. Форми поточного та підсумкового контролю

Рівень засвоєння матеріалу дисципліни здійснюється шляхом проведення поточного контролю у вигляді тестових завдань різної складності, перевірки результатів роботи на практичних заняттях та підсумкового контролю у формі заліку. Питома вага заключного заліку в загальній системі оцінок – 40 балів.

Поточний контроль проводиться на кожному практичному занятті та за результатами виконання завдань самостійної роботи. Він передбачає оцінювання теоретичної підготовки здобувачів вищої освіти із зазначеної теми шляхом тестування (у тому числі, самостійно опрацьованого матеріалу) та набутих практичних навичок під час виконання завдань практичних робіт. Підсумкова оцінка з дисципліни складається з оцінок, отриманих за поточний модульний контроль у формі тестування – до 28 балів, результатів роботи на практичних заняттях – до 32 балів, та заліку – до 40 балів.

За всі контрольні заходи (КЗ) протягом семестру студент може отримати від 0 до 100 балів. Підсумкова оцінка навчального курсу є сумою проміжних оцінок і оцінки заліку.

Якщо студент не набрав мінімальну суму балів, то він не допускається до КЗ і йому рекомендується набрати цю кількість за рахунок виконання додаткового завдання для самостійного виконання, зокрема участю у науковій конференції з обов’язковою публікацією тез доповідей, або публікацією статті у фаховому вітчизняному чи закордонному виданні, що включено до міжнародних наукометричних баз даних.

Студент, який набрав за всі КЗ менше 60 балів, складає підсумковий семестровий залік (проводиться у письмовій формі в екзаменаційну сесію), до якого він допускається після виконання всіх передбачених елементів модулів, результатом якого є отримання необхідної мінімальної суми 60 балів.

Форми контролю результатів навчальної діяльності студентів та їх оцінювання

Практичні роботи	Критерії оцінювання
4	Студент самостійно виконав всі етапи рішення задачі. В представленому звіті немає помилок. Всі параметри систем вірні та демонструють правильність роботи досліджуваної системи чи об’єкту. Можливі одна-дві різні неточності, які не є наслідком незнання або нерозуміння навчального матеріалу.
3	Робота виконана не в повному обсязі. Допущено більше однієї помилки при дослідженні системи. Студент виконує практичну роботу згідно з інструкцією, іноді після консультації викладача, але не володіє обов'язковими вміннями за темами, що перевіряються, та основними навичками роботи, необхідними для вирішення поставленого завдання.
2	Роботу в основному не виконано (обсяг виконаної частини менше 2/3 від загального обсягу завдання). Студент показує незнання основних понять, нерозуміння вивчених закономірностей і

	взаємозв'язків, не вміє вирішувати кількісні та якісні завдання. Допущені істотні помилки, які показали, що студент не володіє обов'язковими знаннями з даної теми в повній мірі.
1	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Допущені істотні помилки, які показали, що студент не володіє обов'язковими знаннями з даної теми в повній мірі, вміннями і навичками практичної роботи, або значна частина роботи виконана не самостійно.
0	Роботу повністю не виконано або допущені суттєві помилки та робота показала повну відсутність у здобувача вищої освіти обов'язкових знань та вмінь за темами, що перевіряються.
Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 32 балів (8 робіт по 4 бали).	

Поточний модульний контроль у формі тестування

Правильних відповідей,%	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10
Бал	14	13	12	11	10	8	6	4	2	1

Форма контролю	**Максимальна кількість балів**	
	Денна форма	**Заочна форма**
Виконання завдань на практичних заняттях	8х4 балів = 32 бали	8х4 балів = 32 бали
Поточний модульний контроль	2х14 балів = 28 балів	2х14 балів = 28 балів
Всього	**60**	**60**

Критерії оцінювання знань з дисципліни на семестровому заліку

Залік проводиться в письмовій формі та складається з трьох завдань – двох теоретичних запитань та тесту. Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 40 балів

Виконання першого завдання потребує повної аналітичної і змістовної відповіді (оцінюється від 0 до 15 балів).

13-15 балів отримують здобувачі вищої освіти, які повно та ґрунтовно розкрили теоретичне питання, використавши при цьому не лише обов’язкову, а й додаткову літературу, в повному обсязі володіють навчальним матеріалом, вільно, самостійно й аргументовано його викладають під час письмової відповіді.

10-12 балів отримують здобувачі вищої освіти, які достатньо повно володіють навчальним матеріалом, в цілому розкрили теоретичне питання, однак не повно, і допустили деякі несуттєві неточності та незначні помилки, не вистачає достатньої глибини та аргументації. При цьому не було використано на достатньому рівні обов’язкову літературу.

8-9 балів отримують здобувачі вищої освіти, які в цілому володіють навчальним матеріалом, правильно визначили сутність питання, але розкрили його

не повністю, без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, допустивши деякі незначні помилки.

6-7 балів отримують здобувачі вищої освіти, які в цілому володіють навчальним матеріалом, правильно визначили сутність питання але без використання необхідної літератури, розкривши його частково і допустивши при цьому окремі суттєві неточності і помилки, котрі частково впливають на загальне розуміння питання.

3-5 балів отримують здобувачі вищої освіти, які не в повному обсязі володіють матеріалом, загалом правильно визначили сутність питання, однак недостатньо або поверхнево розкривши більшість його окремих положень і допустивши при цьому окремі помилки, які частково вплинули на загальне розуміння проблеми.

0-2 бали отримують здобувачі вищої освіти, які частково володіють навчальним матеріалом, фрагментарно та поверхнево розкрили лише окремі положення питання і допустили при цьому певні суттєві помилки, котрі значно вплинули на загальне розуміння питання.

Друге питання потребує короткої відповіді, котра розкриває сутність того чи іншого поняття або теоретичного положення (оцінюється від 0 до 15 балів).

11-15 балів отримують здобувачі вищої освіти, які повністю розкрили сутність поняття, дали його чітке визначення або проаналізували і зробили висновок з конкретного теоретичного положення.

7-10 балів отримують здобувачі вищої освіти, які правильно, але не повністю дали визначення поняття, або поверхнево проаналізували і зробили висновок з теоретичного положення.

3-6 бали отримують здобувачі вищої освіти, які правльно, але лише частково визначили те чи інше поняття або частково проаналізували і зробили висновок з теоретичного положення.

0-2 бали отримують здобувачі вищої освіти, які частково і поверхнево визначили те чи інше поняття або сформулювали висновок з теоретичного положення, допустивши неточності та помилки.

Третє завдання семестрового заліку представляє собою тест, що містить 15 запитань і оцінюється від 0 до 10 балів.

Правильних відповідей,%	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10
Бал	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

8. Критерії оцінювання результатів навчання

10-й семестр

		Денне відділення		Заочне відділення	
		Вид роботи	Кількість балів	Вид роботи	Кількість балів
ЗМ 1	Т1	Практичні роботи №1, №2	8	Практичні роботи №1, №2	8
	Т2	Практичні роботи №3, №4	8	Практичні роботи №3, №4	8
ПМК		Тест	14	Тест	14
ЗМ 2	Т3	Практичні роботи №5, №6	8	Практичні роботи №5, №6	8
	Т4	Практичні роботи №7, №8	8	Практичні роботи №7, №8	8
ПМК		Тест	14	Тест	14
Підсумковий контроль		Залік	40	Залік	40
Сума			**100**		**100**

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

На лекційних заняттях використовуються технічні засоби, а саме: комп’ютер, мультимедійний проектор або інтерактивна дошка. Якщо є можливість інтерактивної дошки або проектора, то наочні пояснення можна організувати таким чином: теоретичні відомості будуть наочно супроводжуватися демонстрацією на інтерактивній дошці (за наявності), або мультимедійному проекторі. Це дає можливість здобувачам вищої освіти не тільки почути, а й побачити, що сприяє більш ефективному засвоєнню нового матеріалу. Такі лекції є найдоступнішою і найцікавішою формою викладання нового матеріалу з навчальної дисципліни «Розробка додатків для віртуальної і доповненої реальності».

На практичних заняттях студенти використовують комп’ютери, та отримують навички ефективного використання сучасних апаратно-програмних засобів, що має забезпечити формування у студентів практичних навичок з розробки додатків віртуальної і доповненої реальності. Також комп’ютери використовуються для проведення поточного модульного контролю у формі тестування.

Як наочний матеріал на лекціях і практичних заняттях використовуються конспект лекцій з дисципліни «Розробка додатків для віртуальної і доповненої реальності» та методичні вказівки до виконання практичних робіт.

10. Рекомендовані джерела інформації

Інформаційні ресурси в Інтернет

1. Що таке VR? Поняття віртуальної реальності https://www.adobe.com/ua/products/substance3d/discover/what-is-vr.html
2. https://lemon.school/blog/perspektyvy-ta-mozhlyvosti-tehnologij-virtualnoyi-ta-dopovnenoyi-realnosti
3. https://osvitoria.media/opinions/virtualna-ta-dopovnena-realnist-yakoyu-mozhe-buty-suchasna-osvita/
4. https://www.it.ua/knowledge-base/technology-innovation/virtualnaja-realnost-vr
5. https://www.it.ua/knowledge-base/technology-innovation/dopolnennaja-realnost-ar
6. https://spatial.io/
7. https://support.mozilla.org/en-US/kb/get-started-hubs-mozilla#w_get-started
8. Cook, A.D. (2009). Исследование проявлений и значимости социального присутствия в многопользовательской виртуальной среде. Доступно онлайн
9. Bell, M. W. (2008). Toward a Definition of «Virtual Worlds». Journal of Virtual Worlds Research, 1(1), 1-5. Доступно онлайн
10. A virtual world | Information Technology Leadership. web.archive.org (20 января 2012).
11. Bartle, Richard (2010). "From MUDs to MMORPGs: The History of Virtual Worlds". *International Handbook of Internet Research*. Springere. pp. 23–39. ISBN 978-1-4020-9788-1.
12. https://mobile-review.com/all/articles/misc/360vr-dlya-chajnikov-vasha-pervaya-sfericheskaya-panorama/
13. Пічугін М., Канкін І., Воротніков В., Комп'ютерна графіка. Навчальний посібник. - Центр навчальної літератури, - 2019, 346с.
14. Blender/Стартовий посібник https://uk.wikibooks.org/wiki/Blender/Стартовий посібник
15. Алан Торн. Мистецтво створення сценаріїв У UNITY. - 2016
16. Mitch McFfrey. UNREAL ENGINE VR COOKBOOK: DEVELOPING VIRTUAL REALITY WITH UE4. http://flibusta.site/b/585157

Розробник:
доцент кафедри ПЕЕТ _____ к.п.н., Худякова І.М.