

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра комп'ютерних систем, мереж та кібербезпеки

ЗАТВЕРДЖЕНО

Факультет Інформаційних технологій
“10” червня 2025 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Розробка імерсивних додатків

Галузь знань: 12 /F « Інформаційних технологій»
Спеціальності: 121/ F2 Інженерія програмного забезпечення;
122/F3Комп'ютерні науки
Освітні програми: «Інженерія програмного забезпечення»;
«Комп'ютерні науки»
Факультет Інформаційних технологій
Розробник: Назаренко В. А., доктор філософії

Київ – 2025 р.

Опис навчальної дисципліни «Розробка імерсивних додатків»

Навчальна дисципліна «Розробка імерсивних додатків» є вибірковою компонентною циклу професійної підготовки та спрямований на формування у студентів знань і практичних навичок зі створення інтерактивних рішень з використанням технологій віртуальної (VR), доповненої (AR) та змішаної (MR) реальності. Дисципліна охоплює принципи побудови імерсивного середовища, проєктування користувацької взаємодії у 3D-просторі, моделювання контенту та інтеграцію мультимедійних елементів у цифрові платформи.

Вивчення дисципліни дозволяє студентам розуміти архітектуру імерсивних систем, використовувати сучасні програмні засоби (Unity, Unreal Engine, Vuforia тощо) та готувати прототипи застосунків для освіти, науки, бізнесу, медицини або ігрової індустрії. Отримані знання є фундаментом для розробки сучасних XR-продуктів та подальшого професійного розвитку у сфері інтерактивних технологій..

Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь		
Освітній ступінь	Бакалавр	
Галузь знань	12 /F « Інформаційних технологій»	
Спеціальність	121/ F2 Інженерія програмного забезпечення; 122/F3Комп'ютерні науки	
Освітня програма	«Інженерія програмного забезпечення»; «Комп'ютерні науки»	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Вибіркова	
Загальна кількість годин	150	
Кількість кредитів ECTS	5	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (за наявності)	-	
Форма контролю	Екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти		
	Форма здобуття вищої освіти	
	денна	заочна
Курс (рік підготовки)	3	
Семестр	6	
Лекційні заняття	30 год.	
Практичні, семінарські заняття	-	
Лабораторні заняття	30 год.	
Самостійна робота	90 год.	
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	4 год.	

1. Мета, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Мета вивчення дисципліни «Розробка імерсивних додатків»:

сформувані у студентів теоретичні знання та практичні навички зі створення програмних рішень з використанням технологій віртуальної (VR), доповненої (AR)

та змішаної (MR) реальності, ознайомити з принципами побудови імерсивного користувацького досвіду, надати вміння працювати з тривимірними середовищами, сенсорною взаємодією, а також інтегрувати графічні, аудіо- та анімаційні компоненти в XR-додатки з використанням сучасних рушіїв (Unity, Unreal Engine) та бібліотек.

Набуття компетентностей:

інтегральна компетентність(ІК):

ІК. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в галузі інформаційних технологій або комп'ютерної інженерії, що передбачає застосування теорій, методів, XR-технологій та інструментів розробки імерсивних застосунків у професійній діяльності або навчанні;

загальні компетентності (ЗК): ЗК1; ЗК2; ЗК3; ЗК4; ЗК12.

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу інформації.

ЗК2. Здатність застосовувати знання на практиці.

ЗК3. Здатність генерувати нові ідеї (креативність) та впроваджувати інноваційні рішення.

ЗК4. Здатність працювати у міждисциплінарній команді.

ЗК5. Навички використання інформаційно-комунікаційних технологій.

ЗК6. Здатність до самонавчання, самоорганізації та адаптації до змін.

Програмні результати навчання (ПРН): ПРН3; ПРН15; ПРН19.

ПРН 01. Знати принципи побудови XR-систем, різновиди AR/VR/MR-рішень та їх особливості.

ПРН 02. Володіти базовими знаннями з тривимірного моделювання, навігації в 3D-просторі, методів інтерактивної взаємодії.

ПРН 03. Вміти створювати імерсивні сцени з використанням сучасних рушіїв (Unity, Unreal Engine) та додаткових бібліотек (ARKit, ARCore, Vuforia).

ПРН 04. Застосовувати принципи UI/UX-дизайну для середовищ з імерсивною взаємодією.

ПРН 05. Інтегрувати мультимедійні компоненти (звук, відео, анімація) у структуру XR-застосунку.

ПРН 06. Виконувати тестування, налагодження та оптимізацію імерсивного додатка відповідно до технічних вимог.

ПРН 07. Презентувати створений XR-прототип, аргументуючи вибір технологій та дизайнерських рішень.

ПРН 08. Організовувати командну роботу у проєктах зі створення імерсивних застосунків, з дотриманням етичних та професійних стандартів.

2. Програма та структура навчальної дисципліни:

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма							Заочна форма						
	тижні	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
			л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9						
Модуль 1. Основи імерсивних технологій та інструментів розробки														

Тема 1. Основи XR: поняття, типи та архітектура імерсивних систем	1	23	4	-	4	-	15						
Тема 2. Пристрої та платформи для розробки VR/AR-додатків	2	23	4	-	4	-	15						
Тема 3. Середовище розробки в Unity для створення XR-сцен	3	23	4	-	4	-	15						
Тема 4. Взаємодія користувача з об'єктами у віртуальному просторі	4	8	4	-	4	-	-						
Разом за модулем 1	77		16	-	16	-	45						
Модуль 2. Практика створення XR-додатків та прикладне застосування.													
Тема 1. Створення AR-додатків з використанням Vuforia / ARCore	9	23	4	-	4	-	15						
Тема 2. Побудова імерсивного UI та UX у 3D-середовищі.	10	23	4	-	4	-	15						
Тема 3. Оптимізація, тестування та налагодження XR-додатків.	11	23	4	-	4	-	15						
Тема 4. Прикладне використання XR у різних сферах: освіта, медицина, ігри.	12	4	2	-	2	-	-						
Разом за модулем 2	73		14	-	14	-	45						
Усього годин	150		30	-	30	-	90						

3. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вступ до імерсивних технологій: поняття XR, VR, AR, MR	2
2	Огляд сучасних платформ та пристроїв для XR	4
3	Принципи побудови віртуального середовища	2
4	Основи розробки застосунків у Unity для XR	2
5	Взаємодія з об'єктами у 3D-просторі	2
6	Основи трекінгу та навігації у віртуальному просторі	2
7	Платформи для AR: ARKit, ARCore, Vuforia	4
8	Інтерфейс користувача в імерсивних додатках	2

9	Аудіо- та візуальні ефекти в XR-середовищі	2
10	Оптимізація продуктивності XR-застосунків	2
11	Тестування та налагодження XR-додатків	2
12	Сфери застосування XR: освіта, медицина, бізнес, ігри	2
13	Підсумкова контрольна робота	2
Всього годин		30

4. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Налаштування середовища розробки для XR-додатків у Unity	4
2	Створення базової сцени у віртуальному просторі	4
3	Реалізація навігації та огляду у VR	4
4	Взаємодія з об'єктами за допомогою контролерів	4
5	Розробка AR-додатку з використанням Vuforia	4
6	Додавання UI та мультимедійних елементів до XR-сцени	4
7	Підготовка та демонстрація мініпроєкту XR-додатку	4
8	Модульна робота	2
Всього годин		30

5. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Огляд сучасних XR-пристроїв та їх характеристик	15
2	Аналіз імерсивних застосунків у різних галузях	15
3	Порівняння AR-платформ за функціональністю	15
4	Пошук і аналіз бібліотек/SDK для XR	15
5	Розробка концепції власного XR-застосунку	15
6	Створення ескізу інтерфейсу XR-додатку	5
7	Підготовка презентації розробленого XR-прототипу	10
Всього		90

6. Методи та засоби діагностики результатів навчання:

- усне або письмове опитування;
- співбесіда;
- тестування;
- захист лабораторних робіт;
- пірінгове оцінювання, самооцінювання.

7. Методи навчання:

- метод проблемного навчання;
- метод практико-орієнтованого навчання;
- кейс-метод;
- метод проєктного навчання;
- метод перевернутого класу, змішаного навчання;
- метод навчання через дослідження;
- метод навчальних дискусій та дебат;

- метод командної роботи, мозкового штурму
- метод гейміфікованого навчання.

8. Оцінювання результатів навчання.

Оцінюють знання здобувача вищої освіти за 100-бальною шкалою, яку переводить у національну оцінку згідно з чинним «Положенням про екзамени та заліки у НУБіП України».

8.1. Розподіл балів за видами навчальної діяльності

Вид навчальної діяльності	Результати навчання	Оцінювання	
Модуль 1. Металознавство. Залізвуглецеві сплави. Термічна обробка металів і сплавів			
Лекція 1	<i>Знати</i> класифікацію, принципи роботи та функціональні можливості технологій віртуальної, доповненої та змішаної реальності; архітектуру XR-систем; типи XR-пристроїв та особливості їх взаємодії з цифровими середовищами; принципи побудови віртуального простору, методи відстеження руху та базові можливості середовища Unity. <i>Вміти</i> на основі знання типу XR-платформи обирати відповідні програмні засоби розробки, створювати прості XR-сцени у Unity, налаштовувати віртуальні об'єкти та взаємодію з ними, застосовувати базові інструменти для розміщення і виведення об'єктів у 3D-просторі. <i>Використовувати</i> середовище розробки Unity, XR-плагіни, базові функції відстеження та виводу контенту для побудови функціонального прототипу імерсивного застосунку, орієнтованого на роботу з мобільними пристроями або шоломами віртуальної реальності.	-	
Лабораторна робота 1		15	
Самостійна робота 1		5	
Лекція 2		-	
Лабораторна робота 2		15	
Самостійна робота 2		5	
Лекція 3		-	
Лабораторна робота 3		15	
Самостійна робота 3		5	
Лекція 4		-	
Лабораторна робота 4		15	
Самостійна робота 4		5	
Модульна контрольна робота 1			20
Всього за модулем 1			100
Модуль 2. Леговані сталі. Сплави кольорових металів			
Лекція 1	<i>Знати</i> структуру AR-додатків, принципи роботи бібліотек ARKit, ARCore, Vuforia; основи	-	
Лабораторна робота 1		15	
Самостійна робота 1		5	

Лекція 2	проектування імерсивного інтерфейсу користувача; методи інтеграції медіаконтенту у XR-сцени; критерії оптимізації продуктивності та основи тестування і налагодження XR-застосунків. Вміти на основі аналізу вимог до проекту створювати прототипи імерсивних додатків з підтримкою взаємодії з об'єктами, мультимедіа та UI-елементами; реалізовувати навігацію, відслідковування позиції та інтегрувати аудіо- та візуальні ефекти для підвищення рівня занурення користувача. Використовувати інструменти AR SDK (Vuforia, AR Foundation), вбудовані засоби Unity та зовнішні бібліотеки для створення функціональних XR-сцен, налагодження їх роботи на цільових пристроях і презентації готового застосунку у професійному або освітньому контексті.	-
Лабораторна робота 2		15
Самостійна робота 2		5
Лекція 3		-
Лабораторна робота 3		15
Самостійна робота 3		5
Лекція 4		-
Лабораторна робота 4		15
Самостійна робота 4		5
Модульна контрольна робота 2		20
Всього за модулем 2		100
Навчальна робота	$(M1 + M2)/2 \cdot 0,7 \leq 70$	
Екзамен	30	
Всього за курс	$(\text{Навчальна робота} + \text{екзамен}) \leq 100$	

8.2. Шкала оцінювання знань здобувача вищої освіти

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка за національною системою (екзамени/заліки)
90-100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

8.3. ПОЛІТИКА ОЦІНЮВАННЯ

Політика щодо дедлайнів та перескладання:	Студент повинен здавати усі роботи в заплановані терміни до закінчення вивчення поточного модуля. Роботи, що здаються з порушенням термінів без поважних причин оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модульної контрольної роботи відбувається за наявності поважних причин (наприклад,
--	--

	лікарняний) і дозволяється в термін до закінчення наступного модуля).
Політика щодо академічної доброчесності:	Списування, використанні мобільних девайсів, додаткової літератури під час модульних контрольних робіт, заліків та екзаменів заборонено. Письмові роботи, реферати повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу.
Політика щодо відвідування:	Відвідування лекційних та лабораторних занять є обов'язковим для всіх студентів. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись згідно з індивідуальним навчальним планом, затвердженим у визначеному порядку. Пропущені лекції, після їх опрацювання здобувачем вищої освіти, відпрацьовуються у вигляді співбесіди з викладачем або в он-лайн формі. Пропущені лабораторні заняття відпрацьовуються студентами в лабораторії кафедри.

9. Навчально-методичне забезпечення.

- Електронний навчальний курс навчальної дисципліни «Розробка імерсивних додатків»
- підручники та посібники;
- методичні вказівки для виконання лабораторних робіт;
- стенди, плакати;
- Технічне та програмне забезпечення.

10. Рекомендовані джерела інформації

Основна:

1. Мілгрем П. Віртуальна, доповнена та змішана реальність: концепції, технології, застосування / П. Мілгрем, Ф. Кишино. – Київ : ВНТУ, 2021. – 288 с.
2. Sherman W. F. Understanding Virtual Reality: Interface, Application, and Design / W. F. Sherman, A. B. Craig. – 2nd ed. – Burlington : Morgan Kaufmann, 2019. – 938 p.
3. Unity Technologies. Розробка ігор і додатків у Unity : офіц. посібник / Unity Technologies. – Львів : Нові знання, 2020. – 312 с.
4. LaValle S. M. Virtual Reality / S. M. LaValle. – Cambridge : Cambridge University Press, 2017. – 500 p.
5. Craig A. B. Understanding Augmented Reality: Concepts and Applications / A. B. Craig. – Burlington : Morgan Kaufmann, 2013. – 296 p.
6. Cawood S. Augmented Reality: An Emerging Technologies Guide to AR / S. Cawood, M. Fiala. – New York : Springer, 2008. – 208 p.
7. Blender Foundation. Blender 3D: Noob to Pro : онлайн-посібник [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://en.wikibooks.org/wiki/Blender_3D:_Noob_to_Pro
8. Unity Learn. Навчальна платформа [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://learn.unity.com>
9. Vuforia Library. Офіційна документація [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://library.vuforia.com>

Допоміжна:

Інформаційні ресурси

1. Електронний навчальний курс на елерн.
2. Довідники.
3. Інтернет-бібліотеки.
4. Журнали.