МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ МЕНЕДЖМЕНТУ
КАФЕДРА ЕКОНОМІЧНОЇ КІБЕРНЕТИКИ, КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Перший проректор
_____ Дмитро БАБЕНКО
«18» 09 2023 р.

Гарант освітньої програми
_____ Павло ПОЛЯНСЬКИЙ
«15» 09 2023 р.

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «СИСТЕМИ ВІРТУАЛЬНОЇ ТА ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ»

Галузь знань	12 «Інформаційні технології»
Спеціальність	122 «Комп'ютерні науки»
Освітньо-професійна програма	Освітньо-професійна програма підготовки здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки»
Освітній ступінь	«Бакалавр»
Семестр	8
Форма здобуття освіти	очна (денна)
Викладач	Кучмійова Тетяна Сергіївна, доцент email:pisochenko@mnau.edu.ua

Розглянуто на засіданні кафедри економічної кібернетики, комп'ютерних наук та інформаційних технологій.
Протокол № 1 від 31 серпня 2023 року.
Завідувач кафедри Світлана ТИЩЕНКО

Схвалено науково-методичною комісією факультету менеджменту.
Протокол № 1 від 01 вересня 2023 року.
Голова науково-методичної комісії Ганна ТАБАЦКОВА

Схвалено на засіданні вченої ради факультету менеджменту
Протокол № 1 від 14 вересня 2023 року.
Голова вченої ради Олена ШЕБАНІНА

Миколаїв
2023

1. Призначення навчальної дисципліни	Дисципліна «Системи віртуальної та доповненої реальності» вивчається здобувачами вищої освіти спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» на четвертому курсі і є вибірковою компонентою. Вона спрямована на формування у майбутніх фахівців теоретичних аспектів технологій віртуальної і розширеної реальності; вивчення функціональних можливостей фреймворків для створення віртуальної і розширеної реальності; формування умінь і навичок конструювання апаратної і програмної складовою контенту.
2. Мета навчальної дисципліни	Мета вивчення навчальної дисципліни – отримання теоретичних знань і практичних навичок в області розробки додатків віртуальної і доповненої реальності.
3. Компетентності	***Інтегральна компетентність:*** ІК. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі комп'ютерних наук або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів комп'ютерних наук, інформаційних технологій. ***Загальні компетентності:*** ЗК 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. ЗК 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. ЗК 3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності. ЗК 8. Здатність генерувати нові ідеї (креативність). ЗК 10. Здатність бути критичним і самокритичним. ЗК 12. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт. ЗК 13. Здатність діяти на основі етичних міркувань. ЗК 14. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні. ЗК 15. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про

	природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя. ***Спеціальні (фахові) компетентності:*** СК 1. Здатність до математичного формулювання та досліджування неперервних та дискретних математичних моделей, обґрунтовування вибору методів і підходів для розв'язування теоретичних і прикладних задач у галузі комп'ютерних наук, аналізу та інтерпретування СК 2. Здатність до виявлення статистичних закономірностей недетермінованих явищ, застосування методів обчислювального інтелекту, зокрема статистичної, нейромережевої та нечіткої обробки даних, методів машинного навчання та генетичного програмування тощо. СК 6. Здатність до системного мислення, застосування методології системного аналізу для дослідження складних проблем різної природи, методів формалізації та розв'язування системних задач, що мають суперечливі цілі, невизначеності та ризики. СК 15. Здатність до аналізу та функціонального моделювання бізнес-процесів, побудови та практичного застосування функціональних моделей організаційноекономічних і виробничо-технічних систем, методів оцінювання ризиків їх проектування.	
4. Заплановані результати навчальної дисципліни	ПР 4. Використовувати методи обчислювального інтелекту, машинного навчання, нейромережевої та нечіткої обробки даних, генетичного та еволюційного програмування для розв'язання задач розпізнавання, прогнозування, класифікації, ідентифікації об'єктів керування тощо. ПР 18. Поєднувати теорію і практику, а також приймати рішення та виробляти стратегію діяльності для вирішення завдань спеціальності з урахуванням загальнолюдських цінностей, суспільних, державних та професійних інтересів.	
5. Опис навчальної дисципліни	Всього годин/кредитів за навчальним планом, з них: - лекції - практичні заняття - самостійна робота	120 год./4,0 кред. 26 год./0,87 кред. 26 год./ 0,87 кред. 68 год./2,26 кред.

Календарний план*				
№ з/п	Найменування тем	Розподіл навчального часу, годин		
		лк	пз	сам. робота
ЗМ 1. Технології віртуальної, доповненої та змішаної реальності				
1.1	Віртуальна реальність.	2	2	4
1.2	Доповнена реальність.	2	2	4
1.3	Змішана реальність.	2	2	4
1.4	Середовища розробки та SDK.	2	2	4
	Всього за змістовий модуль	8	8	16
ЗМ 2. Розробка застосунків доповненої реальності				
2.1	Середовища розробки Vuforia.	2	2	4
2.2	Використання апаратного забезпечення.	2	2	4
2.3	Розпізнавання об’єктів та зображень.	2	2	4
2.4	Використання маркерів.	2	2	4
	Всього за змістовий модуль	8	8	16
ЗМ 3. Розробка застосунків віртуальної реальності				
3.1	Проєкти віртуальної реальності.	2	2	4
3.2	Основи тестування застосунків.	2	2	8
3.3	Фізика віртуального середовища.	2	2	8
3.4	Персонажі та ігровий штучний інтелект.	2	2	8
3.5	Скрипти.	2	2	8
	Всього за змістовий модуль	10	10	36
Всього годин по навчальній дисципліні		**26**	**26**	**68**
***Примітка**. Проведення видів занять здійснюється відповідно до графіку освітнього процесу				

6. Порядок та критерії оцінювання	Оцінювання здобувачів вищої освіти здійснюється відповідно до Положення про організацію освітнього процесу у Миколаївському національному аграрному університеті, Положення про порядок оцінювання здобувачів вищої освіти у Миколаївському національному аграрному університеті. ***Оцінювання поточної навчальної діяльності.*** Оцінювання знань здобувачів вищої освіти під час практичних занять та виконання індивідуальних завдань з дисципліни проводиться за такими критеріями: систематичність роботи на лекційних та практичних заняттях, рівень знань, продемонстрований у відповідях і виступах, активність при обговоренні питань, результати виконання і захисту практичних робіт та інше.

Форми оцінювання поточної навчальної діяльності є стандартизованими: тестування, виконання контрольних робіт, індивідуальних робіт, підготовка доповідей та презентацій з обраної тематики і включають контроль теоретичної і практичної підготовки.

Оцінювання індивідуальних завдань здобувачів вищої освіти. Бали за індивідуальні завдання нараховуються здобувачеві лише при успішному їх виконанні та захисті. Кількість балів, яка нараховується за різні види індивідуальних завдань залежить від їх об'єму та значимості. Вони додаються до суми балів, набраних здобувачем вищої освіти за поточну навчальну діяльність.

Оцінювання самостійної роботи здобувачів вищої освіти. Самостійна робота здобувачів, яка передбачена в темі поряд з аудиторною роботою, оцінюється під час поточного контролю теми на відповідному занятті. Засвоєння тем, які виносяться лише на самостійну роботу контролюється при підсумковому контролі.

Підсумковий контроль знань здобувачів вищої освіти з дисципліни здійснюється шляхом складання заліку через відповіді на теоретичні питання та розв'язування задач. До заліку допускаються здобувачі вищої освіти, які виконали всі представлені вище завдання, відпрацювали пропущенні заняття та набрали необхідну кількість балів. Для можливості отримання необхідної кількості балів розроблено індивідуальні завдання по кожній з тем дисципліни в системі дистанційного навчання MOODLE.

Творча робота здобувача оцінюється кафедрою економічної кібернетики і математичного моделювання і включає участь в науково-дослідній роботі – до 10 балів; виступи в наукових гуртках і конференціях – до 10 балів.

Схема поточного і підсумкового контролю знань

№ п/п	Форма контролю	Контроль протягом семестру	Максимальна/ мінімальна кількість балів
Змістовий модуль 1. Основні поняття, концепції та принципи крос-платформного програмування			
1.	Аудиторна робота в т.ч.:		
	- лабораторні роботи, опитування	4	4/4
2.	Самостійна робота в т.ч.:		
	- опрацювання теоретичного матеріалу	4	8/4
	- тести для самоконтролю	2	4/2
3.	Модульний тест № 1	1	8/5
	Всього за змістовий модуль	х	**24/15**

Змістовий модуль 2. Крос-платформні мови та середовища програмування			
4.	Аудиторна робота в т.ч.:		
	- лабораторні роботи, опитування	4	4/4
5.	Самостійна робота в т.ч.:		
	- опрацювання теоретичного матеріалу	4	8/4
	- тести для самоконтролю	2	4/2
6.	Модульний тест № 2	1	8/5
	Всього за змістовий модуль	х	**24/15**
Змістовий модуль 3. Архітектура та проєктування компонентних систем			
7.	Аудиторна робота в т.ч.:		
	лабораторні роботи, опитування	5	5/5
8.	Самостійна робота в т.ч.:		
	опрацювання теоретичного матеріалу	5	10/5
	тести для самоконтролю	2	4/2
9.	Модульний тест № 3	1	8/5
	Всього за змістовий модуль	х	**27/17**
10.	Підсумковий тест	1	15/8
11.	Науково-дослідна робота та неформальна освіта	1	10/5
	Разом по дисципліні		**100/60**

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти, та шкала оцінювання - залік

Сума балів за всі види освітньої діяльності	**Оцінка ECTS**	**Оцінка за національною шкалою**
90 - 100	A	зараховано
82 - 89	B	
75 - 81	C	
64 - 74	D	
60 - 63	E	
35 - 59	FX	не зараховано з можливістю повторного складання
0 - 34	F	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

7. Політика курсу	Політика курсу визначається системою вимог, які викладач пред’являє до здобувача вищої освіти при вивченні дисципліни та ґрунтується на засадах академічної доброчесності.

	Дотримуватися етики поведінки, яка прописана у Кодексі академічної доброчесності у Миколаївському національному аграрному університеті. Пропущені заняття відпрацьовувати відповідно затвердженого графіку консультацій. Академічна недоброчесність є несумісними з принципами викладання курсу, з чим здобувачі вищої освіти ознайомлюються під час першого заняття. Додаткові вимоги формулюються викладачем враховуючи специфіку навчальної дисципліни. *Основні принципи проведення занять:* - відкритість до нових та неординарних ідей, толерантність, доброзичлива партнерська атмосфера взаєморозуміння та творчого розвитку; - усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін; - різні моделі роботи на заняттях, у тому числі робота над вирішенням завдань дає можливість здобувачам вищої освіти якнайширше розкрити свій власний потенціал, навчитись довіряти своїм партнерам, розвинути навички інтелектуальної роботи в команді; - курс передбачає інтенсивне використання мобільних технологій навчання, що дає можливість здобувачам вищої освіти та викладачеві спілкуватись один з одним у будь-який зручний для них час, а для здобувачів вищої освіти, які відсутні на заняттях, отримати необхідну навчальну інформацію та представити виконані завдання; - протягом усього курсу активно розвиваються автономні навички здобувачів вищої освіти, які можуть підготувати додаткову інформацію за темою, що не увійшла до переліку тем практичних занять змістових модулів та виступити з презентацією чи інформуванням додатково.
8. Інформаційні джерела	**Базова література** 1. Технології доповненої реальності. Комп’ютерний практикум : навчальний посібник / уклад. : К. І. Золотухіна, Д. І. Баранова. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 53 с. URL: https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/ae53bb84-b96c-4a72-92a6-042587a50ac2/content 2. Технології створення освітніх комп'ютерних ігор та проектування доповненої реальності : конспект

	лекцій : навчальний посібник / уклад. : О.А. Батіна. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 236 с. URL: https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/4a764d20-c6b3-4fcc-89d3-2523fde85f1b/content 3. Литвинова С. Г. Створення цифрового освітнього контенту з доповненою реальністю: сервіс Blippbuilder : посібник. Київ : ІЦО НАПН України, 2022. 96 с. URL: http://surl.li/ktruf 4. Вступ до проєктування цифрових освітніх ресурсів із доповненою реальністю : навчальний посібник / уклад. С. О. Семеріков, М. М. Мінтій. Кривий Ріг, 2023. 54 с. URL: https://elibrary.kdpu.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/7850/1/ar_book.pdf **Допоміжна література** 1. Введення в WebXR і FrameVR. *Accelerate: доступне імерсивне навчання в галузі мистецтва та дизайну* : тренінг (м. Лондон, 6-8 червня 2022 р.). URL: https://www.immersiveartdesign.net/wp-content/uploads/2023/06/Ukranian_Intro-to-WebXR_UA-version.pdf 2. Доповнена реальність у вебі: що потрібно знати про технологію. *Evergreen*. 2020. URL: https://evergreens.com.ua/ua/articles/web-ar-technology.html 3. Доповнена реальність : онлайн курс. Prometheus. URL: https://prometheus.org.ua/prometheus-plus/arlits-course/ 4. Засоби розробки доповненої реальності для Web: порівняльний аналіз / В. В. Ткачукта та ін. *Фізико-математична освіта*. 2020. Вип. 2 (24). С. 159-167. URL: https://elibrary.kdpu.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/4123/1/2020_2-24-Tkachuk-Semerikov_FMO.pdf 5. Лисенко М. Огляд сучасних інструментів та підходів до розобки AR-додатків. *Measuring and computing devices in technological processes*. 2023. Вип.

	(3). С. 128–137. DOI: https://doi.org/10.31891/2219-9365-2023-75-15 6. Мартін М. Доповнена реальність (AR) проти віртуальної реальності (VR). *Guru99*. 2024. 14 лютого. URL: https://www.guru99.com/uk/difference-between-ar-vr.html 7. Пилипенко О. Історія віртуальної реальності з 19-го століття по наші дні. *Imena.ua*. 2019. 28 січня. URL: https://www.imena.ua/blog/the-history-of-virtual-reality/ 8. Семеріков С. О. Основи WebAR. *Sergey Semerikov*. 2022. https://www.youtube.com/watch?v=xXI85IkEYHY&list=PLqQMMvGjCFD7Ki9ZLQJ6ZH1NHa_AtHQCk 9. Створення доповненої реальності для бізнесу: найкращі AR-платформи. *Evergreen*. 2020. URL: https://evergreens.com.ua/ua/articles/web-ar-tools-overview.html 10. Augmented and Virtual Reality in Industry 5.0. (2023). De Gruyter. https://www.google.com.ua/books/edition/Augmented_and_Virtual_Reality_in_Industr/HjfBEAAAQBAJ?hl=ru&gbpv=0 11. Greengard, S. (2019). Virtual Reality. MIT Press. https://www.google.com.ua/books/edition/Virtual_Reality/YU6qDwAAQBAJ?hl=ru&gbpv=0 12. Virtual and Augmented Reality (VR/AR): Foundations and Methods of Extended Realities (XR). (2022). Springer International Publishing. https://www.google.com.ua/books/edition/Virtual_and_Augmented_Reality_VR_AR/hwdZEAAAQBAJ?hl=ru&gbpv=0 13. Юрчишин В. Я. Хмарні та Грід-технології : навчальний посібник. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 245 с. URL: https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/6db9b134-8c26-4687-9f98-7d3c8e85096e/content
9. Інтеграція здобувачів вищої	Набуття програмних результатів в умовах інклюзивної освіти здійснюється відповідно до Положення про

освіти з особливими освітніми потребами	організацію інклюзивного навчання осіб з особливими освітніми потребами у Миколаївському національному аграрному університеті із застосуванням особистісно орієнтованих методів навчання та з урахуванням індивідуальних особливостей навчально-пізнавальної діяльності усіх здобувачів вищої освіти, рекомендацій індивідуальної програми реабілітації особи з інвалідністю (за наявності) та/або висновку про комплексну психолого-педагогічну оцінку розвитку здобувачів вищої освіти (за наявності), що надається інклюзивно-ресурсним центром. Для навчання, професійної підготовки або перепідготовки осіб з особливими освітніми потребами застосовуються різні види та форми навчання, що враховують їхні потреби та індивідуальні можливості. В університеті є пандус, кнопка виклику, а також особа, яка безпосередньо забезпечує інтеграцію споживачів вищої освіти з особливими освітніми потребами.
10. Доступ до матеріалів навчання	Необхідне навчально-методичне забезпечення курсу розміщено в друкованому та електронному вигляді в бібліотеці МНАУ у вільному доступі, а також на офіційному сайті МНАУ. ***Доступ до матеріалів навчання:*** https://moodle.mnau.edu.ua/course/view.php?id=4448

Силабус навчальної дисципліни розроблено:
доцентом кафедри _____ Т.С. Кучмійовою