



Технології доповненої реальності

Силабус освітнього компонента

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	18 Виробництво та технології
Спеціальність	186 Видавництво та поліграфія
Освітня програма	ТЕХНОЛОГІЇ ДРУКОВАНИХ І ЕЛЕКТРОННИХ ВИДАНЬ
Статус дисципліни	Вибіркова
Форма навчання	заочна
Рік підготовки, семестр	4 курс, осінній семестр (7)
Обсяг дисципліни	4 кредити ЄКТС (лекції – 4 год., лабораторні роботи – 6 год., СРС – 108 год.)
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Залік / МКР
Розклад занять	Rozklad.kpi.ua
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: к.т.н., доцент, доцент кафедри ТПВ, Золотухіна Катерина Ігорівна, zolotuhina.ekaterina@ill.kpi.ua ст. викладач кафедри репрографії Баранова Дарина Іванівна, mycromes@gmail.com Лабораторні/практичні: к.т.н., доцент, доцент кафедри ТПВ, Золотухіна Катерина Ігорівна, zolotuhina.ekaterina@ill.kpi.ua ст. викладач кафедри репрографії Баранова Дарина Іванівна, mycromes@gmail.com асистент кафедри ТПВ Бардовський Богдан Олександрович, a.bardovskiy@gmail.com асистент кафедри ТПВ Сушко Денис Ростиславович, ohmwrecker@ukr.net
Розміщення курсу	На гугл диску викладача та у системі КАМПУС

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Основне завдання викладення цієї дисципліни полягає у наданні студентам загального взаємопов'язаного уявлення щодо: термінології, що використовується у технологіях доповненої реальності; технологій та алгоритмів доповненої реальності; основ створення маркерів; їх тестування, сучасних видів програмного забезпечення для роботи з доповненою реальністю; підбору інструментів, режимів та параметрів для побудови елементів доповненої реальності; правил підготовки тривимірних моделей, текстур, що застосовуватимуться в технологіях доповненої реальності; режимів та параметрів візуалізації; структури програмних продуктів для роботи із доповненою реальністю, зокрема Unity 3D; структури

середовища Processing та опис основних режимів; SDK доповненої реальності для IOS і Android; застосунків для AR та VR. Програма дисципліни охоплює повний цикл зі створення елементів доповненої реальності. Програмою передбачено вивчення сучасних комп'ютеризованих технологій, що застосовуються для створення маркерів, об'єктів AR, апаратно-програмних засобів, що дозволяють створити маркери, елементи та ефекти AR тощо.

Вивчення дисципліни призначена для формування таких предметних здатностей студентів:

Здатність вчитися й опановувати сучасні знання у предметній галузі та професійній діяльності, застосовувати знання у практичних ситуаціях.

Здатність до адаптації, креативності, генерування ідей та дій у новій ситуації.

Здатність вирішувати завдання в професійній діяльності, проявляти наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.

Здатність організовувати свою діяльність, працювати автономно та в команді.

Навички використання інформаційно-комунікаційних технологій для пошуку, оброблення, аналізу та використання інформації з різних джерел.

Здатність до абстрактного мислення, аналізу, синтезу та встановлення взаємозв'язків між явищами та процесами.

Здатність застосовувати відповідні математичні і технічні методи та комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань видавництва та поліграфії.

У студента мають сформуватися вміння: розробки структури тривимірних моделей, поділ на складові частини, створення текстур для подальшого їх використання в технологіях доповненої реальності; практичного освоєння технологічних прийомів зі створення елементів доповненої реальності; вдало обирати найбільш доцільну технологію: маркерну, безмаркерну, залежно від потреб; використовувати та підключати бібліотеки доповненої реальності; володіння технологічними прийомами створення маркерів та елементів доповненої реальності; поліграфічного відтворення маркерів доповненої реальності, їх тестування.

Силабус навчальної дисципліни «Технології доповненої реальності» розроблений на основі принципу конструктивного вирівнювання (constructive alignment), що дозволяє передбачити необхідні навчальні завдання та активності, які потрібні студентам для досягнення очікуваних результатів навчання, а потім спроектувати навчальний досвід таким чином, щоб максимально збільшити можливості студентів досягти бажаних результатів.

Під час навчання та для взаємодії зі студентами використовуються сучасні інформаційно-комунікаційні та мережеві технології для вирішення навчальних завдань.

Отримані практичні навички та засвоєні теоретичні знання під час вивчення навчальної дисципліни «Технології доповненої реальності» можна використовувати в подальшому під час проходження переддипломної практики та виконання атестаційної роботи (дипломного проекту).

Вивчення дисципліни корисне для: розвитку та закріплення у студентів здатностей до просторового уявлення та мислення, яке має велике значення в оволодінні різними видами діяльності. Для зв'язного викладення своїх думок, правильності прийняття рішень під час створення друкованих видань з елементами доповненої реальності та для досягнення професійного успіху.

Програмні компетентності

Інтегральна компетентність
<i>Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми професійної діяльності видавництва та поліграфії або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій і методів технічних, природничих, гуманітарних, соціальних наук і характеризується комплексністю та невизначеністю умов</i>
Загальні компетентності (ЗК)
<i>Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.</i>
<i>Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.</i>
<i>Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</i>
<i>Здатність приймати обґрунтовані рішення.</i>
<i>Здатність працювати автономно.</i>
Фахові компетентності (ФК)
<i>Здатність приймати обґрунтовані рішення стосовно процесів, притаманних всім етапам виробництва друкованих і електронних видань, паковань, мультимедійних інформаційних продуктів та інших видів виробів видавництва та поліграфії.</i>
<i>Здатність застосовувати відповідні математичні і технічні методи та комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань видавництва та поліграфії.</i>
<i>Здатність робити оптимальний вибір технологій, матеріалів, обладнання, апаратно-програмного забезпечення, методів і засобів контролю для проектування технологічного процесу виготовлення друкованих і електронних видань, паковань, мультимедійних інформаційних продуктів та інших видів виробів видавництва та поліграфії.</i>

Програмні результати навчання

В результаті вивчення навчальної дисципліни «Технології доповненої реальності» студенти одержують знання та уміння:

Програмні результати навчання
<i>Розуміти принципи і мати навички використання технологій додрукарської підготовки, друкарських та післядрукарських процесів, теорії кольору, методів оброблення текстової та мультимедійної інформації;</i>
<i>Забезпечувати якість друкованих і електронних видань, паковань, мультимедійних інформаційних продуктів та інших видів виробів видавництва та поліграфії.</i>
<i>Опрацьовувати текстову, графічну та мультимедійну інформацію з використанням сучасних інформаційних технологій та спеціалізованого програмного забезпечення.</i>
<i>Оцінювати технічні характеристики друкованих і електронних видань, паковань, мультимедійних інформаційних продуктів та інших видів виробів видавництва та поліграфії.</i>
<i>Організовувати та забезпечувати ефективний технологічний процес створення друкованих, електронних, мультимедійних, комбінованих видань і паковань з урахуванням сучасних методів та засобів розроблення.</i>
<i>Застосовувати принципи дизайну, тривимірного моделювання, сучасних методів і засобів розроблення друкованих і електронних видань, паковань, мультимедійних інформаційних продуктів та інших видів виробів видавництва та поліграфії.</i>

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Знання технологій обробки інформації, зокрема опрацювання векторних і растрових зображень, технології видавництва та поліграфії, конструювання видань, технології електронних видань.

Перелік дисциплін які базуються на результатах навчання з даної дисципліни: переддипломна практика, дипломне проектування

3. Зміст навчальної дисципліни

Перелік тем, контрольні заходи та терміни виконання основних завдань оголошуються студентам на першому занятті.

Розділ 1. Вступ. Предмет і завдання дисципліни. Розпізнавання образів.

Тема 1.1. Предмет і завдання дисципліни. Історія виникнення доповненої та віртуальної реальності.

Тема 1.2. Розпізнавання образів. Типи задач розпізнавання. Континуум реальності-віртуальності Мілграма. Процес формування доповненої реальності.

Розділ 2. Огляд технологій доповненої реальності.

Тема 2.1. Принцип роботи технологій доповненої реальності. Додатки доповненої реальності.

Тема 2.2. Доповнена реальність що базується на маркерах.

Тема 2.3. Безмаркерна технологія Markerless.

Тема 2.4. Інші різновиди AR. Доповнена реальність, що базується на проекції. Доповнена реальність, що базується на VIO.

Розділ 3. Маркери доповненої реальності та алгоритми їх розпізнавання.

Тема 3.1. Особливості розпізнавання маркерів. Unity 3D та вбудоване розширення Vuforia. Параметри контролю при перетворенні зображення у маркер.

Тема 3.2. Комбінація маркерів. Frame Marker.

Розділ 4. Апаратні засоби для перегляду мультимедійних додатків і видань з ефектом доповненої реальності.

Тема 4.1. Класифікаційна схема апаратних засобів перегляду видань з ефектом доповненої реальності.

Тема 4.2. Програмні продукти для створення елементів доповненої реальності та додатків. Он-лайн сервіси, фреймворки та бібліотеки доповненої реальності. Vuforia. ARtoolkit.

Розділ 5. Етапи роботи над проектом, що містить елементи доповненої реальності.

Тема 5.1. Середовище Processing та особливості його застосування. Робота додатку за програмним кодом розробленим у середовищі Processing. Створення елементів та ефектів доповненої реальності. Робота зі стандартними маркерами та створення власних маркерів. Тестування застосунків, особливості поліграфічного відтворення маркерів доповненої реальності.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література

1. Технології доповненої реальності. Комп'ютерний практикум [Електронний ресурс] : навчальний посібник для студентів спеціальності 186 «Видавництво та поліграфія» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: К. І. Золотухіна, Д. І. Баранова. – Електронні текстові дані (1 файл: 855 Кбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 53 с. – Назва з екрана.

1. Створення інтерактивних медіа : навчальний посібник для студентів спеціальності 8.05150102 "Технології електронних мультимедійних видань" / О. С. Євсєєв. – Х. : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2015. – 136 с. (Укр. мов.) .ISBN 978-966-676-608-6.

2. Мультимедійне видавництво : навчальний посібник для студентів спеціальності "Технології електронних мультимедійних видань" / О. І. Пушкар, О. С. Завгородня. – Х. : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2015. – 204 с. (Укр. мов.) ISBN 978-966-676-619-2

3. Azuma, R. T. (1995). *Predictive Tracking for Augmented Reality*. [Doctoral thesis, University of North Carolina]. UNC Chapel Hill Department of Computer Science. Retrieved April 28, 2021, from <http://www.cs.unc.edu/~azuma/ARpresence.pdf>

Додаткова література

1. R. Azuma, *A Survey of Augmented Reality Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, pp. 355–385, August 1997.

2. P. Milgram and A. F. Kishino, *Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays* Архивировано 3 ноября 2009 года. *IEICE Transactions on Information and Systems*, E77-D(12), pp. 1321–1329, 1994.

3. Slyusar, Vadym *Augmented reality in the interests of ESMRM and munitions safety. Coordination problems of military technical and deensive industrial policy in Ukraine. Weapons and military equipment development perspectives/ VII International Scientific and Practical Conference. Abstracts of reports. - October 8–10, 2019. - Kyiv. - Pp. 193 - 194. (2019).*

4. Yavuz M., Çorbacıođlub E., Bařođluab N. A., Daim T. U., Shayganc A. (2021). *Augmented reality technology adoption: Case of a mobile application in Turkey. Technology in Society*, 66, <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2021.101598>

5. Verkhova, G. V., Akimov S. V., Kotelnikov M. M. (2019). *Markerless augmented reality technology in modern education. F JPIT*, 20 (2), 29–35; <https://doi.org/10.25045/jpit.v10.i2.05>

6. Theodoropoulos A., Lepouras G. (2021) *Augmented Reality and programming education: A systematic review. International Journal of Child-Computer Interaction*, 30, <https://doi.org/10.1016/j.ijcci.2021.100335>

7. Волинець В. О. *Віртуальна, доповнена і змішана реальність: сутність понять та специфіка відповідних комп'ютерних систем [Текст] / В. О. Волинець // Питання культурології. Мистецтво та культура, навчальні практики. – 2021. – doi: <https://doi.org/10.31866/2410-1311.37.2021.23732>*

8. Литвинова С. Г. *Концептуальні підходи до використання засобів доповненої реальності в освітньому процесі [Текст] / С. Г. Литвинова, О. Ю. Буров, С. О. Семеріков // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми. Проблеми використання інформаційних технологій у сучасних закладах освіти. – 2020. - DOI: 10.31652/2412-1142-2020-55-46-62.*

9. Щегельська Ю. П. *Особливості застосування технологій доповненої реальності як інструмента перетворення друкованої продукції на тривимірну в практиці промоційних комунікацій [Текст] / Ю. П. Щегельська // Поліграфія і видавнича справа. Соціальні комунікації. – 2019. – doi: 10.32403/0554-4866-2019-1-77-101-110*

10. Бізюк А. В. *Вибір оптимального алгоритма розпізнавання маркера для доповненої реальності [Текст] / А. В. Бізюк, М. О. Мажуга // Системи обробки інформації. Інфокомунікаційні системи. – 2017. – DOI:10.30748/soi.2017.150.10*

Інформаційні ресурси

1. *Що таке доповнена реальність [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://teach-hub.com/scho-take-dopovnena-realnist/>, вільний. – Назва з екрану – Мова укр.*

2. *Що таке AR? Поняття доповненої реальності [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.adobe.com/ua/products/substance3d/discover/what-is-ar.html>, вільний. – Назва з екрану – Мова укр.*

3. *Augmented Reality, AR [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.it.ua/knowledge-base/technology-innovation/dopolnennaja-realnost-ar>, вільний. – Назва з екрану – Мова укр.*

4. *Що таке доповнена реальність (AR) і Як це працює [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://ulab.sumdu.edu.ua/uk/shho-take-dopovnena-realnist-ar-i-yak-ce-pracjuje>, вільний. – Назва з екрану – Мова укр.*

5. *Експеримент із технологією доповненої реальності у вебі (front-end only) [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://dou.ua/lenta/articles/web-ar/>, вільний. – Назва з екрану – Мова укр.*

6. *Історія та еволюція технології доповненої реальності [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://ts2.space/uk/istoriya-ta-evoliuciya-tehnologii-dopov/>, вільний. – Назва з екрану – Мова укр.*

7. *Коротка історія VR та AR: від Virtual Boy до Reality Pro [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://ilounge.ua/ua/review/kоротка-istoriya-vr-ta-ar/>, вільний. – Назва з екрану – Мова укр.*

8. *Jung, T., & Claudia tom Dieck, M. (2018). Augmented reality and virtual reality: Empowering human, place and business (Progress in IS). Cham, Switzerland: Springer. Retrieved April 26, 2021, from <https://www.worldcat.org/title/augmented-reality-and-virtual-reality-empowering-human-place-and-business/oclc/1008871983>*

9. *Prasad B., Goswami M. L. (2021). Advancements in augmented reality. Materials Today: Proceedings, <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.03.696>.*

10. *Catalán, A., Gidlöf F. (2018). Exploring the Use of Augmented Reality in the Experience Industry [Doctoral thesis, Uppsala University]. Faculty of Science and Technology. April 28, 2021 <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1223688/FULLTEXT01.pdf>.*

11. *Busel, M. (n.d.). The 6 Biggest Challenges Facing Augmented Reality. November 17, 2020, from <https://medium.com/the-mission/the-6-biggest-challenges-facing-augmented-reality-8d48c470286d>*

12. *Синтаксис середовища Processing. Режим доступу: <https://processing.org/reference/>*

13. *Відеоуроки по середовищу Processing. Режим доступу: <https://processing.org/tutorials/>*

14. *Приклади по середовищу Processing. Режим доступу: <https://processing.org/examples/>*

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Перелік тем, контрольні заходи та терміни виконання основних завдань оголошуються студентам на першому занятті.

№ з/п	Тема	Основні завдання	
		Контрольний захід	Термін виконання
Семестровий модуль			
<i>Розділ 1. Вступ. Предмет і завдання дисципліни. Розпізнавання образів.</i>			
1.	<i>Тема 1.1. Предмет і завдання дисципліни. Історія виникнення доповненої та віртуальної реальності.</i>		1 тиждень
2	<i>Тема 1.2. Розпізнавання образів. Типи задач розпізнавання. Континуум реальності-віртуальності Мілграма. Процес формування доповненої реальності.</i>	ЛР1, ПР1	2, 3 тиждень
<i>Розділ 2. Огляд технологій доповненої реальності.</i>			
3.	<i>Тема 2.1. Принцип роботи технологій доповненої реальності. Додатки доповненої реальності.</i>		4, 5 тиждень
4.	<i>Тема 2.2. Доповнена реальність що базується на маркерах.</i>	ЛР2	6,7 тиждень
5.	<i>Тема 2.3. Безмаркерна технологія Markerless.</i>		8, 9

			тиждень
6.	Тема 2.4. Інші різновиди AR. Доповнена реальність, що базується на проєкції. доповнена реальність, що базується на VIO.	ЛР3, ПР2	10, 11 тиждень
Розділ 3. Маркери доповненої реальності та алгоритми їх розпізнавання.			
7.	Тема 3.1. Особливості розпізнавання маркерів. Unity 3D та вбудоване розширення Vuforia. Параметри контролю при перетворенні зображення у маркер.	ЛР4	12 тиждень
8	Тема 3.2. Комбінація маркерів. Frame Marker		13 тиждень
Розділ 4. Апаратні засоби для перегляду мультимедійних додатків і видань з ефектом доповненої реальності.			
9.	Тема 4.1. Класифікаційна схема апаратних засобів перегляду мультимедійних додатків і видань з ефектом доповненої реальності.	ЛР5, ПР3	14, 15 тиждень
10.	Тема 4.2. Програмні продукти для створення елементів доповненої реальності та додатків. Он-лайн сервіси, фреймворки та бібліотеки доповненої реальності. Vuforia. ARtoolkit.		16, 17 тиждень
Розділ 5. Етапи роботи над проєктом, що містить елементи доповненої реальності.			
11.	Тема 5.1. Середовище Processing та особливості його застосування. Робота додатку за програмним кодом розробленим у середовищі Processing. Створення елементів та ефектів доповненої реальності. Робота зі стандартними маркерами та створення власних маркерів.	ЛР6, ПР4	18 тиждень

Лабораторні роботи

№ з/п	Перелік лабораторних робіт
1	Лабораторна робота №1. Створення елементів доповненої реальності за допомогою онлайн-ресурсу ROAR <u>Мета роботи</u> – навчитися створювати додатки з елементами доповненої реальності за допомогою онлайн-платформ для створення доповненої реальності на прикладі онлайн-сервісу ROAR
2	Лабораторна робота №2. Створення елементів доповненої реальності за допомогою Unity <u>Мета роботи</u> – опанувати створення елементів доповненої реальності за допомогою середовища Unity, розглянути функціонал та можливості додатку Unity; навчитися створювати прості анімовані 3Д-моделі для наповнення додатку з доповненою реальністю; вміти наповнювати сцену різними елементами; навчитися анімувати 3Д-фігури за допомогою можливостей середовища Unity; набути вміння створення 3Д-сцени як елементу доповненої реальності для AR-додатків.
3	Лабораторна робота №3. Створення ефектів за допомогою Unity та додавання їх до елементів доповненої реальності <u>Мета роботи</u> – практично навчитися створювати та додавати 3Д-ефекти до сцени доповненої реальності з використанням системи Particle System та редагуванням її основних параметрів
4	Лабораторна робота №4. Створення меню та переходів між сценами додатку з елементами доповненої реальності за допомогою Unity <u>Мета роботи</u> – навчитися створювати переходи між сценами за допомогою

	можливостей Unity; набути вмінь створення інтерактивних елементів всередині сцени, зокрема кнопок переходу та контролера персонажа; навчитися створювати меню для додатку з доповненою реальністю.
5	Лабораторна робота №5. Розроблення декоратору кімнати за допомогою Unity <u>Мета роботи</u> – набути вмінь створювати декоратор кімнати у вигляді декількох сцен з можливістю додавання об'єктів інтер'єру до реального світу людини з можливістю їх зміни та редагування їх положення за допомогою можливостей середовища Unity
6	Лабораторна робота №6. Створення простих маркерів доповненої реальності та використання їх для додатків доповненої реальності, створених за допомогою середовища Processing <u>Мета роботи</u> – опанувати базовий синтаксис мови java; навчитися створювати прості маркери доповненої реальності відповідно до встановлених вимог; навчитися створювати анімовані об'єкти за допомогою можливостей середовища Processing; навчитися використовувати AR-бібліотеки для створення AR-додатків за допомогою можливостей середовища Processing.

Практичні заняття

№ з/п	Назва теми заняття та перелік основних питань
1	Практичне заняття №1. Вивчення особливостей та закономірностей впровадження технології доповненої реальності та можливостей її застосування <u>Основні питання:</u> вивчення особливостей розпізнавання образів та закономірностей їх розпізнавання, відмінностей різних середовищ взаємодії з користувачем та закономірностей застосування різних технологій доповненої реальності.
2	Практичне заняття №2. Вивчення закономірностей створення та розпізнавання різних видів маркерів <u>Основні питання:</u> дослідження особливостей застосування різних бібліотек комп'ютерного зору, закономірностей побудови AR-бібліотек на основі бібліотек комп'ютерного зору та особливостей впровадження різних видів маркерів доповненої реальності у контент поліграфічної продукції.
3	Практичне заняття №3. Особливості використання бібліотек доповненої реальності <u>Основні питання:</u> дослідження процесу використання різних бібліотек доповненої реальності відповідно до умов використання поліграфічної продукції з доповненою реальністю.
4	Практичне заняття №4. Вивчення закономірностей застосування віртуальної та змішаної реальностей <u>Основні питання:</u> дослідження закономірностей використання віртуальної та змішаної реальності, порівняння їх із особливостями застосування доповненої реальності, вивчення принципів роботи різних пристроїв віртуальної реальності.
5	Практичне заняття №5. Дослідження впливу розміру маркерів доповненої реальності на процес їх відтворення <u>Основні питання:</u> встановлення особливостей розпізнавання маркерів (відстані та часу розпізнавання) в залежності від розміру маркерів доповненої реальності
6	Практичне заняття №6. Дослідження впливу деталізації рисунку маркерів доповненої реальності на процес їх відтворення <u>Основні питання:</u> встановлення особливостей розпізнавання маркерів (відстані та часу розпізнавання) в залежності від розміру маркерів доповненої реальності.

6. Самостійна робота студента

Види самостійної роботи (підготовка до аудиторних занять, аналіз лекційного матеріалу за презентаціями та літературою, підготовка до лабораторних занять, а саме вивчення теоретичного матеріалу із методичних вказівок).

№ з/п	Вид самостійної роботи	Кількість годин СРС
1	Підготовка до лабораторних робіт	18
2	Підготовка до практичних занять	6
3	Підготовка до МКР	6
4	Підготовка до заліку	18

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Відвідування занять

Відвідування лекцій та лабораторних занять, а також відсутність на них, не оцінюється. Однак, студентам рекомендується відвідувати заняття, оскільки на них викладається теоретичний матеріал та розвиваються навички, необхідні для виконання практичних і лабораторних робіт. Система оцінювання орієнтована на отримання балів за активність студента, а також виконання завдань, які здатні розвинути практичні уміння та навички.

Правила поведінки на заняттях

Студент має бути активним, надавати короткі відповіді на поставлені викладачем запитання в процесі обговорення лекційного матеріалу. На лекціях має місце відключення телефонів. При дистанційному навчанні використання засобів зв'язку для пошуку інформації на гугл-диску викладача є рекомендованим.

Правила захисту робіт

Лабораторні роботи мають бути не лише виконані, а й захищені, шляхом відповіді на поставлені викладачем запитання щодо етапів виконання робіт, теоретичного матеріалу тощо.

Правила призначення заохочувальних та штрафних балів

Заохочувальні бали		Штрафні бали	
Критерій	Ваговий бал	Критерій	Ваговий бал
Активна участь в ході усних опитувань на лекціях, на лабораторних / практичних роботах (за кожну роботу)	1 бал, але не більше 5 балів за семестр	Порушення строків виконання та захисту лабораторної роботи (за кожну роботу)	-1 бал за кожен тиждень запізнення

Політика дедлайнів та перескладань

Порушення строків виконання та захисту лабораторної / практичної роботи призводить до зменшення кількості балів, які студент може отримати за виконання та захист робіт. Всі лабораторні роботи мають бути виконані та захищені до семестрового контролю. Усі перескладання здійснюються відповідно до регламенту затвердженого у КПІ ім. Ігоря Сікорського.

Результат модульних контрольних робіт для студента(-ки), який не з'явився на контрольний захід, є нульовим. У разі відсутності у день написання МКР студент, що надав

довідку про хворобу може, поза межами аудиторних годин, написати МКР. Повторне написання модульної контрольної роботи не допускається.

Процедура оскарження результатів контрольних заходів

Студенти мають можливість підняти будь-яке питання, яке стосується процедури контрольних заходів та очікувати, що воно буде розглянуто згідно із наперед визначеними процедурами.

Студенти мають право оскаржити результати контрольних заходів, але обов'язково аргументовано, пояснивши з яким критерієм не погоджуються відповідно до оціночного листа та/або зауважень.

Академічна доброчесність

Політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>.

Норми етичної поведінки

Норми етичної поведінки студентів і працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>.

Інклюзивне навчання

Навчальна дисципліна «Технології доповненої реальності» може викладатися для більшості студентів з особливими освітніми потребами, окрім студентів з серйозними вадами зору, які не дозволяють виконувати завдання за допомогою персональних комп'ютерів, ноутбуків та/або інших технічних засобів.

Навчання іноземною мовою

Враховуючи специфіку навчальної дисципліни, деякі поняття та навчальний матеріал вивчаються на англійській мові (фрагментарно).

Враховуючи студентоцентризований підхід, за бажанням студентів, допускається вивчення матеріалу за допомогою англійськомовних онлайн-курсів за тематикою, яка відповідає тематиці конкретних занять.

Позааудиторні заняття

Практичне заняття з оформлення списку використаних джерел може бути проведене у Науково-технічній бібліотеці ім. Г.І. Денисенка (за попередньою згодою).

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Поточний контроль: МКР, виконання завдань до практичних занять, виконання та захист лабораторних робіт.

Календарний контроль

Метою проведення атестації є підвищення якості навчання студентів та моніторинг виконання графіка

Критерій		Перший календарний контроль	Другий календарний контроль
Термін календарного контролю		8-ий тиждень	14-ий тиждень
Умови отримання позитивної	Поточний рейтинг	≥ 18 балів	≥ 26 балів
	Лабораторні роботи	ЛР №1	ЛР №2
		+(max 8)	+(max 8)
		+(max 8)	+(max 8)

оцінки		ЛР №3	+(max 11)	+(max 11)
		ЛР №4	+(max 11)	+(max 11)
		ЛР №5		+(max 11)
		ЛР №6		+(max 11)
	Практичні роботи	ПР №1	+(max 3)	+(max 3)
		ПР №2	+(max 3)	+(max 3)
		ПР №3	+(max 3)	+(max 3)
		ПР №4		+(max 3)
		ПР №5		+(max 3)
		ПР №6		+(max 3)
	Поточний контрольний захід	МКР	+(max 11)	+(max 11)

№ з/п	Контрольний захід оцінювання	%	Ваговий бал	Кількість	Разом
1.	Лабораторна робота	60%	(8) 11	6	60
2.	Практична робота	18%	3	6	18
3.	Модульна контрольна робота*	22%	11	2	22
	Разом				100

Семестровий контроль: залік.

Умови допуску до семестрового контролю: виконані та захищені лабораторні роботи, виконані завдання до практичних занять, семестровий рейтинг більше 60 балів.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів	Оцінка
95-100	Відмінно
85-94	Дуже добре
75-84	Добре
65-74	Задовільно
60-64	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Менше 30	Не допущено

Загальна рейтингова оцінка студента після завершення семестру складається з балів, отриманих за:

- виконання завдань до практичних занять;
- виконання та захист лабораторних робіт;
- виконання двох модульних контрольних робіт (МКР).

Практичні заняття	Лабораторні роботи	МКР
18	60	22

Практичні заняття

Ваговий бал 1. Максимальна кількість балів за всі практичні заняття – 3 бали * 6 занять= 18 балів.

На практичних заняттях студенти разом із викладачем розв'язують завдання за тематикою практичного заняття. Студенти кожен раз отримують завдання, проводять дослідження відповідно до тематики практичного завдання, а потім звітують результати дослідження на наступному практичному занятті (зазвичай це 2 тижні, однак іноді цей час може бути змінений викладачем у деяких конкретних випадках).

Критерії оцінювання

- повне і вчасне виконання та оформлення роботи, повний виклад інформації для розкриття теми – 3;
- недостатній / стислий виклад матеріалу, неповне розкриття теми – 1,5-2;
- робота виконана, але здана не у визначені терміни – мінус 0,5 бал за 1 тиждень прострочення від загальної суми).

Лабораторні роботи

Ваговий бал. Максимальна кількість балів за всі практичні заняття – 8 балів * 2 роботи та 11 балів * 4 роботи = 60 балів.

На лабораторних роботах студенти створюють проекти з доповненою реальністю відповідно до вимог, описаних у відповідних протоколах до робіт із застосуванням відповідного програмного забезпечення. Далі вони формують та протоколи та захищають отримані результати робіт із демонструванням роботи створеного додатку з доповненою реальністю у програмному забезпеченні або за допомогою попереднього запису відео-матеріалу з демонструванням роботи додатків.

Критерії оцінювання лабораторної роботи з ваговим балом 2:

- повне виконання робіт комп'ютерного практикуму і вичерпні відповіді при усному захисті, своєчасний захист – 1, 3 роботи – 8 балів, 2, 4, 5, 6 роботи – 11 балів
- повністю виконаний звіт, але відповіді при захисті лаконічні, стислі – 1, 3 роботи – 6...7 балів, 2, 4, 5, 6 роботи – 8...10 балів
- неповністю виконаний звіт і незадовільний захист, наявність багатьох помилок у роботі – 1, 3 роботи – 1...5 балів, 2, 4, 5, 6 роботи – 3...7 балів
- робота виконана, але здана не у визначені терміни – мінус 1 бал за 1 тиждень прострочення від загальної суми)

Модульна контрольна робота

Ваговий бал – 11 балів * 2 роботи = 22 бали. Модульна контрольна робота (МКР) виконується протягом семестру під час календарного контролю після вивчення Розділу 1-3, виконання 1-2 лабораторних робіт та виконання практичних занять 1-3.

Критерії оцінювання модульної контрольної роботи:

На модульній контрольній роботі студент дає відповіді на питання різної складності, що стосуються пройденого матеріалу:

- всі відповіді вірні – 11;
- наявні неправильні/неповні відповіді – 0...10.

Календарний контроль

Календарний контроль базується на поточній рейтинговій оцінці. Умовою позитивної атестації є здання відповідної кількості лабораторних та практичних робіт.

Додаткові (бонусні) бали

При повному виконанні всіх завдань у визначені терміни студент може отримати заохочувальні бали (до 5 балів) додатково до свого рейтингу за результатами виконання робіт з дисципліни.

За використання чужих робіт і здавань, як своїх (плагіат), несвоєчасне виконання завдань студенту може бути нараховано штрафні бали.

Форма семестрового контролю – залік

Студенти, які виконали всі умови допуску до семестрової атестації з кредитного модуля та мають рейтингову оцінку не менше 60 балів отримують відповідну позитивну оцінку згідно за таблицею перерахунку балів без додаткових випробувань.

Для допуску до заліку студенти повинні здати всі практичні роботи, написати 2 модульні контрольні роботи та здати достатню кількість лабораторних робіт, і мати стартовий рейтинг не менше 60 балів.

Студенти, які набрали менше 60 балів, але були допущені до семестрової атестації, а також ті студенти, хто бажають підвищити свою позитивну оцінку, виконують залікову контрольну роботу за системою PCO.

Також на останньому за розкладом занятті викладач проводить семестрову атестацію у вигляді залікової контрольної роботи зі студентами, які не змогли отримати за рейтингом позитивну оцінку, але були допущені до семестрової атестації. Для допуску до написання залікової контрольної роботи студент зобов'язаний здати всі лабораторні та практичні роботи та виконати МКР. Наявність виконаних лабораторних робіт та отримання позитивних оцінок з МКР є умовою допуску до залікової контрольної роботи.

Критерії оцінювання залікової роботи

Кожне з п'яти питань залікової роботи оцінюється відповідно загальній сумі 100 балів:

- «відмінно», повна відповідь (не менше 90 % потрібної інформації) – 20...18 балів;
- «добре», достатньо повна відповідь (не менше 75 % потрібної інформації), або незначні неточності – 17-11 балів;
- «задовільно», неповна відповідь (не менше 60 % потрібної інформації) та деякі помилки – 10-8 балів;
- «незадовільно», незадовільна відповідь – 0 балів.

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Перелік питань на залік:

1. За допомогою яких методів та засобів відбувається формування доповненої реальності?
2. Чим відрізняються віртуальна та доповнена реальність?
3. Континуум реальності-віртуальності Мілграма.
4. Доповнена реальність. Її характеристики. Приклади застосування.
5. Методи розпізнавання образів та типи задач, що покладені в систему доповненої реальності.
6. Порівняйте технології доповненої та віртуальної реальності.
7. Система доповненої реальності включає в себе: (обґрунтувати, що саме).
8. Наведіть сучасні різновиди середовищ взаємодії з користувачем.
9. Дайте характеристику доповненій реальності, що базується на маркерах.
10. Різновиди маркерів та їх характеристики.
11. Принципи зчитування маркерів апаратно-технічними засобами користувачів.
12. За якими ознаками можна класифікувати технології доповненої реальності.
13. Програмні продукти для створення елементів доповненої реальності та додатків.
14. Дайте характеристику без маркерній технології доповненої реальності
15. Наведіть різновиди AR та принципи їх дії.
16. Що може бути маркером доповненій реальності, вимоги до нього та алгоритм розпізнавання.
17. Який використовується алгоритм розпізнавання при застосування безмаркерної технології.

18. Візуальна інерціальна одометрія – це...
19. Доповнена реальність, що базується на світлових променях – це ...
20. Технологічні етапи створення елементів доповненої реальності.
21. Области застосування доповненої реальності.
22. Різновиди поліграфічної продукції із використанням доповненої реальності.
23. Характеристика пристроїв для зчитування елементів доповненої реальності.
24. Параметри зчитувальних пристроїв для розпізнавання маркерів доповненої реальності.
25. Умови навколишнього середовища для розпізнавання маркерів.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено доцент кафедри ТПВ ННВПІ, к.т.н., доцент Золотухіна Катерина Ігорівна

Ухвалено кафедрою ТПВ (протокол № 17 від 24.06.24 р.)

Погоджено Методичною комісією факультету (протокол № 5 від 24.06.2024 р.)