



# ТЕХНОЛОГІЇ ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ

## Силабус освітнього компонента

### Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>18 Виробництво та технології</i>
Спеціальність	<i>186 Видавництво та поліграфія</i>
Освітня програма	<i>Технології друкованих і електронних видань</i>
Статус дисципліни	<i>Вибіркова</i>
Форма навчання	<i>Очна (денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>4 курс, осінній семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>4 кредити ЄКТС (лекції – 18 год., лабораторні роботи – 36 год., практичні роботи – 18 год, МКР – 2,75 год, консультації – 3,17 год, СРС – 48 год);</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік / МКР</i>
Розклад занять	<i>roz.kpi.ua</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лектор: ст. викладач Баранова Дарина Іванівна, 0686091929 Практичні заняття: ст. викладач Баранова Дарина Іванівна, 0686091929 Лабораторні роботи: ст. викладач Баранова Дарина Іванівна, 0686091929</i>
Розміщення курсу	<i>На гугл диску викладача та у системі КАМПУС</i>

### Програма навчальної дисципліни

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

Силабус освітнього компонента «Технології доповненої реальності» складено відповідно до освітньої програми підготовки бакалаврів «Технології друкованих і електронних видань» спеціальності 186 – Видавництво та поліграфія.

**Метою навчальної дисципліни** є формування та закріплення у студентів наступних компетентностей: (K01) 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; (K02) Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями; (K03) Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності; (K04) Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях; (K05) Здатність приймати обґрунтовані рішення; (K06) Здатність працювати автономно; (K07) Здатність приймати обґрунтовані рішення стосовно процесів, притаманних всім етапам виробництва друкованих і електронних видань, пакування, мультимедійних інформаційних продуктів та інших видів виробів видавництва та поліграфії; (K08) Здатність застосовувати відповідні математичні і технічні методи та комп'ютерне програмне забезпечення для

вирішення інженерних завдань видавництва та поліграфії; (К11) 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.

**Предмет навчальної дисципліни** – особливості застосування різних технологій доповненої реальності для увиразнення контенту поліграфічної друкованої та електронної продукції.

**Програмні результати навчання, на формування та покращення яких спрямована дисципліна:** (ПРО1) Розуміти принципи і мати навички використання технологій додрукарської підготовки, друкарських та післядрукарських процесів, теорії кольору, методів оброблення текстової та мультимедійної інформації; (ПРО2) Забезпечувати якість друкованих і електронних видань, паковань, мультимедійних інформаційних продуктів та інших видів виробів видавництва та поліграфії; (ПРО3) Опрацьовувати текстову, графічну та мультимедійну інформацію з використанням сучасних інформаційних технологій та спеціалізованого програмного забезпечення; (ПРО4) Оцінювати технічні характеристики друкованих і електронних видань, паковань, мультимедійних інформаційних продуктів та інших видів виробів видавництва та поліграфії; (ПРО5) Організувати та забезпечувати ефективний технологічний процес створення друкованих, електронних, мультимедійних, комбінованих видань і паковань з урахуванням сучасних методів та засобів розроблення; (ПРО6) 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.

## 2. Пререквізити та постреквізити дисципліни

Знання технологій обробки інформації, зокрема опрацювання векторних і растрових зображень, технології видавництв 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

**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 VIU.

**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. Онлайн сервіси, фреймворки та бібліотеки доповненої реальності. *Vuforia. ARtoolkit.*

## **Розділ 5. Інші середовища взаємодії з користувачем.**

Тема 5.1. Особливості використання віртуальної та змішаної реальності, їх основні характеристики та відмінності

### **4. Навчальні матеріали та ресурси**

#### **Основна 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 devensive 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., Çorbacıođlu 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 вебi (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-tekhnologii-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, Upsala 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)

## Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на інформаційні джерела)
1	<p><b>Тема 1.1. Предмет і завдання дисципліни. Історія виникнення доповненої та віртуальної реальності.</b></p> <p><u>Основні питання:</u> предмет та завдання дисципліни; основні терміни та поняття; історичні етапи розвитку технології доповненої реальності; історичні етапи розвитку віртуальної реальності</p> <p><u>Відео-урок:</u>  <a href="https://drive.google.com/drive/folders/1NOHeRRGDdEXay7BQYjCEXO6ekfn6Jk7I?usp=drive_link">https://drive.google.com/drive/folders/1NOHeRRGDdEXay7BQYjCEXO6ekfn6Jk7I?usp=drive_link</a></p> <p><u>Допоміжні матеріали*:</u>  <a href="https://drive.google.com/drive/folders/1NOHeRRGDdEXay7BQYjCEXO6ekfn6Jk7I?usp=drive_link">https://drive.google.com/drive/folders/1NOHeRRGDdEXay7BQYjCEXO6ekfn6Jk7I?usp=drive_link</a></p>
2	<p><b>Тема 1.2. Розпізнавання образів. Типи задач розпізнавання. Континуум реальності-віртуальності Мілграма. Процес формування доповненої реальності.</b></p> <p><u>Основні питання:</u> визначення поняття розпізнавання образів; особливості та параметри розпізнавання образів; методи розпізнавання образів; типові задачі розпізнавання; поняття образ, його основні характеристики та критерії; розкриття континууму реальності-віртуальності Мілграма; основні види середовищ взаємодії з користувачем, їх особливості та порівняння; особливості створення доповненої реальності</p> <p><u>Відео-урок:</u>  <a href="https://drive.google.com/drive/folders/1NOHeRRGDdEXay7BQYjCEXO6ekfn6Jk7I?usp=drive_link">https://drive.google.com/drive/folders/1NOHeRRGDdEXay7BQYjCEXO6ekfn6Jk7I?usp=drive_link</a></p> <p><u>Допоміжні матеріали*:</u>  <a href="https://drive.google.com/drive/folders/1NOHeRRGDdEXay7BQYjCEXO6ekfn6Jk7I?usp=drive_link">https://drive.google.com/drive/folders/1NOHeRRGDdEXay7BQYjCEXO6ekfn6Jk7I?usp=drive_link</a></p>
3	<p><b>Тема 2.1. Принцип роботи технологій доповненої реальності. Додатки доповненої реальності</b></p> <p><u>Основні питання:</u> види технологій доповненої реальності, їх класифікація, особливості формування та відмінності; особливості розпізнавання образів при використанні різних технологій доповненої реальності; види систем доповненої реальності; види маркерів доповненої реальності; елементи системи розпізнавання маркерів доповненої реальності; додатки доповненої реальності, їх принцип роботи та порівняння додатків між собою</p> <p><u>Відео-урок:</u>  <a href="https://drive.google.com/drive/folders/1NOHeRRGDdEXay7BQYjCEXO6ekfn6Jk7I?usp=drive_link">https://drive.google.com/drive/folders/1NOHeRRGDdEXay7BQYjCEXO6ekfn6Jk7I?usp=drive_link</a></p> <p><u>Допоміжні матеріали*:</u>  <a href="https://drive.google.com/drive/folders/1NOHeRRGDdEXay7BQYjCEXO6ekfn6Jk7I?usp=drive_link">https://drive.google.com/drive/folders/1NOHeRRGDdEXay7BQYjCEXO6ekfn6Jk7I?usp=drive_link</a></p>
4	<p><b>Тема 2.2. Доповнена реальність що базується на маркерах.</b></p> <p><u>Основні питання:</u> розкриття поняття комп'ютерного зору та його основні особливості; зв'язок поняття комп'ютерного зору та доповненої реальності; особливості застосування технології комп'ютерного зору під час розпізнавання маркерів доповненої реальності; види алгоритмів комп'ютерного зору; види маркерів доповненої реальності; особливості створення простих маркерів доповненої реальності; методи розпізнавання маркерів доповненої реальності.</p> <p><u>Відео-урок:</u>  <a href="https://drive.google.com/drive/folders/1NOHeRRGDdEXay7BQYjCEXO6ekfn6Jk7I?usp=drive_link">https://drive.google.com/drive/folders/1NOHeRRGDdEXay7BQYjCEXO6ekfn6Jk7I?usp=drive_link</a></p> <p><u>Допоміжні матеріали*:</u></p>

	<a href="https://drive.google.com/drive/folders/1NOHeRRGDdEXay7BQYjCEXO6ekfn6Jk7I?usp=drive_link">https://drive.google.com/drive/folders/1NOHeRRGDdEXay7BQYjCEXO6ekfn6Jk7I?usp=drive_link</a>
5	<p><b>Тема 2.3. Безмаркерна технологія Markerless.</b></p> <p><u>Основні питання:</u> визначення особливостей безмаркерної технології доповненої реальності; характеристики та критерії вибору зображень для застосування їх у якості маркерів-міток у безмаркерній технології; методи розпізнавання Markerless маркерів; порівняння маркерної та безмаркерної AR-технологій; сфери застосування безмаркерної технології</p> <p><u>Відео-урок:</u>  <a href="https://drive.google.com/drive/folders/1NOHeRRGDdEXay7BQYjCEXO6ekfn6Jk7I?usp=drive_link">https://drive.google.com/drive/folders/1NOHeRRGDdEXay7BQYjCEXO6ekfn6Jk7I?usp=drive_link</a></p> <p><u>Допоміжні матеріали*:</u>  <a href="https://drive.google.com/drive/folders/1NOHeRRGDdEXay7BQYjCEXO6ekfn6Jk7I?usp=drive_link">https://drive.google.com/drive/folders/1NOHeRRGDdEXay7BQYjCEXO6ekfn6Jk7I?usp=drive_link</a></p>
6	<p><b>Тема 2.4. Інші різновиди AR. Доповнена реальність, що базується на проєкції. доповнена реальність, що базується на VIO.</b></p> <p><u>Основні питання:</u> визначення особливостей технології доповненої реальності, що базується на проєкції; характеристики та критерії вибору зображень для застосування їх у якості маркерів-міток у проєкційній технології; визначення особливостей технології доповненої реальності, що базується на VIO; характеристики та критерії вибору зображень для застосування їх у якості маркерів-міток у VIO технології; порівняння маркерної AR-технологій; сфери застосування проєкційної та VIO технології; SLAM-технологія та особливості її застосування</p> <p><u>Відео-урок:</u>  <a href="https://drive.google.com/drive/folders/1NOHeRRGDdEXay7BQYjCEXO6ekfn6Jk7I?usp=drive_link">https://drive.google.com/drive/folders/1NOHeRRGDdEXay7BQYjCEXO6ekfn6Jk7I?usp=drive_link</a></p> <p><u>Допоміжні матеріали*:</u>  <a href="https://drive.google.com/drive/folders/1NOHeRRGDdEXay7BQYjCEXO6ekfn6Jk7I?usp=drive_link">https://drive.google.com/drive/folders/1NOHeRRGDdEXay7BQYjCEXO6ekfn6Jk7I?usp=drive_link</a></p>
7	<p><b>Тема 3.1. Особливості розпізнавання маркерів. Unity 3D та вбудоване розширення Vuforia. Параметри контролю при перетворенні зображення у маркер.</b></p> <p><u>Основні питання:</u> особливості розпізнавання маркерів доповненої реальності; принципи та умови розпізнавання; фактори, що впливають на процес розпізнавання та відтворення маркерів; середовище Unity 3D та вбудоване розширення Vuforia; особливості створення додатків з доповненою реальністю у середовищі Unity 3D; параметри контролю при перетворенні зображення у маркер.</p> <p><u>Відео-урок:</u>  <a href="https://drive.google.com/drive/folders/1NOHeRRGDdEXay7BQYjCEXO6ekfn6Jk7I?usp=drive_link">https://drive.google.com/drive/folders/1NOHeRRGDdEXay7BQYjCEXO6ekfn6Jk7I?usp=drive_link</a></p> <p><u>Допоміжні матеріали*:</u>  <a href="https://drive.google.com/drive/folders/1NOHeRRGDdEXay7BQYjCEXO6ekfn6Jk7I?usp=drive_link">https://drive.google.com/drive/folders/1NOHeRRGDdEXay7BQYjCEXO6ekfn6Jk7I?usp=drive_link</a></p>
8	<p><b>Тема 3.2. Комбінація маркерів. Frame Marker</b></p> <p><u>Основні питання:</u> особливості створення об'єктів для застосування їх у якості комбінації маркерів; особливості застосування технології, що базується на застосуванні комбінації маркерів; вимоги до зображень, що використовуються для застосування їх у якості Frame Marker маркерів; особливості застосування технології, що базується на застосуванні Frame Marker маркерів.</p> <p><u>Відео-урок:</u>  <a href="https://drive.google.com/drive/folders/1NOHeRRGDdEXay7BQYjCEXO6ekfn6Jk7I?usp=drive_link">https://drive.google.com/drive/folders/1NOHeRRGDdEXay7BQYjCEXO6ekfn6Jk7I?usp=drive_link</a></p> <p><u>Допоміжні матеріали*:</u>  <a href="https://drive.google.com/drive/folders/1NOHeRRGDdEXay7BQYjCEXO6ekfn6Jk7I?usp=drive_link">https://drive.google.com/drive/folders/1NOHeRRGDdEXay7BQYjCEXO6ekfn6Jk7I?usp=drive_link</a></p>
9	<p><b>Тема 4.1. Класифікаційна схема апаратних засобів перегляду мультимедійних додатків і видань з ефектом доповненої реальності.</b></p>

	<p><u>Основні питання:</u> види апаратних засобів перегляду мультимедійних додатків і видань з ефектом доповненої реальності; складові елементи систем перегляду доповненої реальності; основні особливості та принцип роботи різних видів апаратних засобів для перегляду доповненої реальності; AR-окуляри та особливості їх роботи; види AR-окуляр та порівняння їх між собою.</p> <p><u>Відео-урок:</u>  <a href="https://drive.google.com/drive/folders/1NOHeRRGDdEXay7BQYjCEXO6ekfn6Jk7I?usp=drive_link">https://drive.google.com/drive/folders/1NOHeRRGDdEXay7BQYjCEXO6ekfn6Jk7I?usp=drive_link</a></p> <p><u>Допоміжні матеріали*:</u>  <a href="https://drive.google.com/drive/folders/1NOHeRRGDdEXay7BQYjCEXO6ekfn6Jk7I?usp=drive_link">https://drive.google.com/drive/folders/1NOHeRRGDdEXay7BQYjCEXO6ekfn6Jk7I?usp=drive_link</a></p>
10	<p><b>Тема 4.2. Програмні продукти для створення елементів доповненої реальності та додатків. Он-лайн сервіси, фреймворки та бібліотеки доповненої реальності. Vuforia. ARtoolkit.</b></p> <p><u>Основні питання:</u> бібліотеки комп'ютерного зору, їх види та основні особливості використання; види AR-бібліотек; основні підходи до розпізнавання маркерів доповненої реальності; онлайн-сервіси для створення елементів доповненої реальності.</p> <p><u>Відео-урок:</u>  <a href="https://drive.google.com/drive/folders/1NOHeRRGDdEXay7BQYjCEXO6ekfn6Jk7I?usp=drive_link">https://drive.google.com/drive/folders/1NOHeRRGDdEXay7BQYjCEXO6ekfn6Jk7I?usp=drive_link</a></p> <p><u>Допоміжні матеріали*:</u>  <a href="https://drive.google.com/drive/folders/1NOHeRRGDdEXay7BQYjCEXO6ekfn6Jk7I?usp=drive_link">https://drive.google.com/drive/folders/1NOHeRRGDdEXay7BQYjCEXO6ekfn6Jk7I?usp=drive_link</a></p>
11	<p><b>Тема 5.1. Особливості використання віртуальної та змішаної реальності, їх основні характеристики та відмінності</b></p> <p><u>Основні питання:</u> визначення поняття віртуальна реальність та особливостей її застосування; визначення поняття змішана реальність та особливостей її застосування; характеристики технології віртуальної реальності; основні ознаки технології віртуальної реальності; складові частини VR-системи; види VR-систем; сценарії взаємодії із VR-системою; принципи формування зображення у віртуальній реальності; типи віртуальної реальності; особливості технології змішаної реальності; проблеми формування зображення при застосуванні віртуальної реальності.</p> <p><u>Відео-урок:</u>  <a href="https://drive.google.com/drive/folders/1NOHeRRGDdEXay7BQYjCEXO6ekfn6Jk7I?usp=drive_link">https://drive.google.com/drive/folders/1NOHeRRGDdEXay7BQYjCEXO6ekfn6Jk7I?usp=drive_link</a></p> <p><u>Допоміжні матеріали*:</u>  <a href="https://drive.google.com/drive/folders/1NOHeRRGDdEXay7BQYjCEXO6ekfn6Jk7I?usp=drive_link">https://drive.google.com/drive/folders/1NOHeRRGDdEXay7BQYjCEXO6ekfn6Jk7I?usp=drive_link</a></p>

## Лабораторні роботи

## Перелік лабораторних робіт

№ з/п	
1	<p><b>Лабораторна робота №1. Створення елементів доповненої реальності за допомогою онлайн-ресурсу ROAR</b></p> <p><u>Мета роботи</u> – навчитися створювати додатки з елементами доповненої реальності за допомогою онлайн-платформ для створення доповненої реальності на прикладі онлайн-сервісу <b>ROAR</b></p> <p><u>Відео-урок:</u>  <a href="https://drive.google.com/drive/folders/1NOHeRRGDdEXay7BQYjCEXO6ekfn6Jk7I?usp=drive_link">https://drive.google.com/drive/folders/1NOHeRRGDdEXay7BQYjCEXO6ekfn6Jk7I?usp=drive_link</a></p> <p><u>Допоміжні матеріали*:</u>  <a href="https://drive.google.com/drive/folders/1NOHeRRGDdEXay7BQYjCEXO6ekfn6Jk7I?usp=drive_link">https://drive.google.com/drive/folders/1NOHeRRGDdEXay7BQYjCEXO6ekfn6Jk7I?usp=drive_link</a></p>
2	<p><b>Лабораторна робота №2. Створення елементів доповненої реальності за допомогою Unity</b></p> <p><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; набутти вміння створення 3Д-сцени як елемента доповненої реальності для AR-додатків.</p> <p><u>Відео-урок:</u>  <a href="https://drive.google.com/drive/folders/1NOHeRRGDdEXay7BQYjCEXO6ekfn6Jk7I?usp=drive_link">https://drive.google.com/drive/folders/1NOHeRRGDdEXay7BQYjCEXO6ekfn6Jk7I?usp=drive_link</a></p> <p><u>Допоміжні матеріали*:</u>  <a href="https://drive.google.com/drive/folders/1NOHeRRGDdEXay7BQYjCEXO6ekfn6Jk7I?usp=drive_link">https://drive.google.com/drive/folders/1NOHeRRGDdEXay7BQYjCEXO6ekfn6Jk7I?usp=drive_link</a></p>
3	<p><b>Лабораторна робота №3. Створення ефектів за допомогою Unity та додавання їх до елементів доповненої реальності</b></p> <p><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</p> <p><u>Відео-урок:</u>  <a href="https://drive.google.com/drive/folders/1NOHeRRGDdEXay7BQYjCEXO6ekfn6Jk7I?usp=drive_link">https://drive.google.com/drive/folders/1NOHeRRGDdEXay7BQYjCEXO6ekfn6Jk7I?usp=drive_link</a></p> <p><u>Допоміжні матеріали*:</u>  <a href="https://drive.google.com/drive/folders/1NOHeRRGDdEXay7BQYjCEXO6ekfn6Jk7I?usp=drive_link">https://drive.google.com/drive/folders/1NOHeRRGDdEXay7BQYjCEXO6ekfn6Jk7I?usp=drive_link</a></p>
4	<p><b>Лабораторна робота №4. Створення меню та переходів між сценами додатку з елементами доповненої реальності за допомогою Unity</b></p> <p><u>Мета роботи</u> – навчитися створювати переходи між сценами за допомогою можливостей Unity; набутти вміння створення інтерактивних елементів всередині сцени, зокрема кнопок переходу та контролера персонажа; навчитися створювати меню для додатку з доповненою реальністю.</p> <p><u>Відео-урок:</u>  <a href="https://drive.google.com/drive/folders/1NOHeRRGDdEXay7BQYjCEXO6ekfn6Jk7I?usp=drive_link">https://drive.google.com/drive/folders/1NOHeRRGDdEXay7BQYjCEXO6ekfn6Jk7I?usp=drive_link</a></p> <p><u>Допоміжні матеріали*:</u>  <a href="https://drive.google.com/drive/folders/1NOHeRRGDdEXay7BQYjCEXO6ekfn6Jk7I?usp=drive_link">https://drive.google.com/drive/folders/1NOHeRRGDdEXay7BQYjCEXO6ekfn6Jk7I?usp=drive_link</a></p>
5	<p><b>Лабораторна робота №5. Розроблення декоратору кімнати за допомогою Unity</b></p> <p><u>Мета роботи</u> – набутти вміння 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</p>



	<p><u>Відео-урок:</u>  <a href="https://drive.google.com/drive/folders/1NOHeRRGDdEXay7BQYjCExO6ekfn6Jk7l?usp=drive_link">https://drive.google.com/drive/folders/1NOHeRRGDdEXay7BQYjCExO6ekfn6Jk7l?usp=drive_link</a>  <u>Допоміжні матеріали*:</u>  <a href="https://drive.google.com/drive/folders/1NOHeRRGDdEXay7BQYjCExO6ekfn6Jk7l?usp=drive_link">https://drive.google.com/drive/folders/1NOHeRRGDdEXay7BQYjCExO6ekfn6Jk7l?usp=drive_link</a></p>
6	<p><b>Лабораторна робота №6. Створення простих маркерів доповненої реальності та використання їх для додатків доповненої реальності, створених за допомогою середовища Processing</b></p> <p><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.</p> <p><u>Відео-урок:</u>  <a href="https://drive.google.com/drive/folders/1NOHeRRGDdEXay7BQYjCExO6ekfn6Jk7l?usp=drive_link">https://drive.google.com/drive/folders/1NOHeRRGDdEXay7BQYjCExO6ekfn6Jk7l?usp=drive_link</a>  <u>Допоміжні матеріали*:</u>  <a href="https://drive.google.com/drive/folders/1NOHeRRGDdEXay7BQYjCExO6ekfn6Jk7l?usp=drive_link">https://drive.google.com/drive/folders/1NOHeRRGDdEXay7BQYjCExO6ekfn6Jk7l?usp=drive_link</a></p>

**Практичні заняття**

№ з/п	Назва теми заняття та перелік основних питань
1	<p><b>Практичне заняття №1. Вивчення особливостей та закономірностей впровадження технології доповненої реальності та можливостей її застосування</b></p> <p><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.</p> <p><u>Відео-урок:</u>  <a href="https://drive.google.com/drive/folders/1NOHeRRGDdEXay7BQYjCEXO6ekfn6Jk7I?usp=drive_link">https://drive.google.com/drive/folders/1NOHeRRGDdEXay7BQYjCEXO6ekfn6Jk7I?usp=drive_link</a></p> <p><u>Допоміжні матеріали*:</u>  <a href="https://drive.google.com/drive/folders/1NOHeRRGDdEXay7BQYjCEXO6ekfn6Jk7I?usp=drive_link">https://drive.google.com/drive/folders/1NOHeRRGDdEXay7BQYjCEXO6ekfn6Jk7I?usp=drive_link</a></p>
2	<p><b>Практичне заняття №2. Вивчення закономірностей створення та розпізнавання різних видів маркерів</b></p> <p><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.</p> <p><u>Відео-урок:</u>  <a href="https://drive.google.com/drive/folders/1NOHeRRGDdEXay7BQYjCEXO6ekfn6Jk7I?usp=drive_link">https://drive.google.com/drive/folders/1NOHeRRGDdEXay7BQYjCEXO6ekfn6Jk7I?usp=drive_link</a></p> <p><u>Допоміжні матеріали*:</u>  <a href="https://drive.google.com/drive/folders/1NOHeRRGDdEXay7BQYjCEXO6ekfn6Jk7I?usp=drive_link">https://drive.google.com/drive/folders/1NOHeRRGDdEXay7BQYjCEXO6ekfn6Jk7I?usp=drive_link</a></p>
3	<p><b>Практичне заняття №3. Особливості використання бібліотек доповненої реальності</b></p> <p><u>Основні питання:</u> дослідження процесу використання різних бібліотек доповненої реальності відповідно до умов використання поліграфічної продукції з доповненою реальністю.</p> <p><u>Відео-урок:</u>  <a href="https://drive.google.com/drive/folders/1NOHeRRGDdEXay7BQYjCEXO6ekfn6Jk7I?usp=drive_link">https://drive.google.com/drive/folders/1NOHeRRGDdEXay7BQYjCEXO6ekfn6Jk7I?usp=drive_link</a></p> <p><u>Допоміжні матеріали*:</u>  <a href="https://drive.google.com/drive/folders/1NOHeRRGDdEXay7BQYjCEXO6ekfn6Jk7I?usp=drive_link">https://drive.google.com/drive/folders/1NOHeRRGDdEXay7BQYjCEXO6ekfn6Jk7I?usp=drive_link</a></p>
4	<p><b>Практичне заняття №4. Вивчення закономірностей застосування віртуальної та змішаної реальностей</b></p> <p><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.</p> <p><u>Відео-урок:</u>  <a href="https://drive.google.com/drive/folders/1NOHeRRGDdEXay7BQYjCEXO6ekfn6Jk7I?usp=drive_link">https://drive.google.com/drive/folders/1NOHeRRGDdEXay7BQYjCEXO6ekfn6Jk7I?usp=drive_link</a></p> <p><u>Допоміжні матеріали*:</u>  <a href="https://drive.google.com/drive/folders/1NOHeRRGDdEXay7BQYjCEXO6ekfn6Jk7I?usp=drive_link">https://drive.google.com/drive/folders/1NOHeRRGDdEXay7BQYjCEXO6ekfn6Jk7I?usp=drive_link</a></p>
5	<p><b>Практичне заняття №5. Дослідження впливу розміру маркерів доповненої реальності на процес їх відтворення</b></p> <p><u>Основні питання:</u> встановлення особливостей розпізнавання маркерів (відстані та часу розпізнавання) в залежності від розміру маркерів доповненої реальності</p> <p><u>Відео-урок:</u>  <a href="https://drive.google.com/drive/folders/1NOHeRRGDdEXay7BQYjCEXO6ekfn6Jk7I?usp=drive_link">https://drive.google.com/drive/folders/1NOHeRRGDdEXay7BQYjCEXO6ekfn6Jk7I?usp=drive_link</a></p> <p><u>Допоміжні матеріали*:</u>  <a href="https://drive.google.com/drive/folders/1NOHeRRGDdEXay7BQYjCEXO6ekfn6Jk7I?usp=drive_link">https://drive.google.com/drive/folders/1NOHeRRGDdEXay7BQYjCEXO6ekfn6Jk7I?usp=drive_link</a></p>

6	<p><b>Практичне заняття №6. Дослідження впливу деталізації рисунку маркерів доповненої реальності на процес їх відтворення</b></p> <p><u>Основні питання:</u> встановлення особливостей розпізнавання маркерів (відстані та часу розпізнавання) в залежності від розміру маркерів доповненої реальності.</p> <p><u>Відео-урок:</u>  <a href="https://drive.google.com/drive/folders/1NOHeRRGDdEXay7BQYjCEXO6ekfn6Jk7I?usp=drive_link">https://drive.google.com/drive/folders/1NOHeRRGDdEXay7BQYjCEXO6ekfn6Jk7I?usp=drive_link</a></p> <p><u>Допоміжні матеріали*:</u>  <a href="https://drive.google.com/drive/folders/1NOHeRRGDdEXay7BQYjCEXO6ekfn6Jk7I?usp=drive_link">https://drive.google.com/drive/folders/1NOHeRRGDdEXay7BQYjCEXO6ekfn6Jk7I?usp=drive_link</a></p>
---	--

### Самостійна робота студента

№ 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

### 6. Контрольна робота

Метою контрольної роботи є закріплення та перевірка теоретичних знань із освітнього компонента, набуття студентами практичних навичок самостійного вирішення задач та складанні та компіляції програм.

Модульна контрольна робота (МКР) виконується після вивчення Розділів 1-3 та 5-6 та виконання практичних занять 1-3 та 4-5. Контрольні роботи проводяться у вигляді електронного тестового опитування за допомогою Google Forms. Кожен студент отримує тестові завдання з можливістю вибору однієї правильної відповіді, декількох, а також розгорнутих питань по матеріалам лекцій та лабораторних робіт.

### Політика та контроль

#### 6. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Система вимог, які викладач ставить перед студентом:

- правила 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.;

- політика дедлайнів та перескладань: порушення строків виконання та захисту лабораторної 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. якщо студент не захистив лабораторну роботу у встановлений термін (без поважної причини), то будуть вводитися штрафні бали у кількості 1 балу за кожне заняття після встановленого викладачем терміну; якщо студент не захистив практичну роботу у встановлений термін (без

поважної причини), то будуть вводиться штрафні бали у кількості 0,5 балів за кожне заняття після встановленого викладачем терміну; якщо студент не проходив або не з'явився на МКР (без поважної причини), його результат оцінюється у 0 балів. Перескладання результатів МКР без поважної причини не передбачено;

- політика щодо академічної доброчесності: Кодекс честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут» <https://kpi.ua/files/honorcode.pdf> встановлює загальні моральні принципи, правила етичної поведінки осіб та передбачає політику академічної доброчесності для осіб, що працюють і навчаються в університеті, якими вони мають керуватись у своїй діяльності, в тому числі при вивченні та складанні контрольних заходів з дисципліни «Системи автоматизації»;

- при використанні цифрових засобів зв'язку з викладачем (мобільний зв'язок, електронна пошта, переписка на форумах та у соцмережах тощо) необхідно дотримуватись загальноприйнятих етичних норм, зокрема бути ввічливим та обмежувати спілкування робочим часом викладача.

## 7. 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

**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 лабораторні роботи – 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:**

- 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 з 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 РСО.

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.

### **Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):**

**Складено** старшим викладачем кафедри репрографії ННВПІ, Барановою Д. І..

**Ухвалено** кафедрою репрографії ННВПІ (протокол № 19 від 17.06.2024 р.)

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