

<b>1. Загальна інформація</b>	
<b>Назва дисципліни</b>	AR та VR технології
<b>Рівень вищої освіти</b>	Перший (бакалаврський) рівень
<b>Викладач</b>	Фурманова Наталія Іванівна, к.т.н., доцент, доцент каф. ІТЕЗ;
<b>Контактна інформація викладача</b>	0617698252 кафедра ІТЕЗ, 0684468950 телефон викладача, E-mail: <a href="mailto:nfurman@zntu.edu.ua">nfurman@zntu.edu.ua</a> , <a href="mailto:nfurmanova@gmail.com">nfurmanova@gmail.com</a>
<b>Час і місце проведення навчальної дисципліни</b>	аудиторія 48, каф. ІТЕЗ, III навчальний корпус
<b>Обсяг дисципліни</b>	Загальна кількість годин – 45. Кількість кредитів – 1,5. Самостійна робота 45 год. Курсовий проект – 5 год.
<b>Консультації</b>	Згідно з графіком консультацій
<b>2. Пререквізити і постреквізити навчальної дисципліни</b>	
<p>Дисципліна «AR та VR технології» базується на знаннях з дисциплін:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Інформаційні технології;</li> <li>– Інженерна та комп'ютерна графіка;</li> <li>– Сучасні CAD/CAM/CAE системи;</li> </ul> <p>Дисципліни, для вивчення яких є обов'язковими знання, здобуті при вивченні цієї дисципліни:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Комп'ютерні технології в дизайні.</li> </ul>	
<b>3. Характеристика навчальної дисципліни</b>	
<p>Вивчення дисципліни «AR та VR технології» спрямоване на навчання студентів проектувати додатки доповненої та віртуальної реальності, вміти розробляти їх за допомогою різних рушіїв, інструментів та програмних продуктів. Студенти отримують знання процесу розробки додатків доповненої та віртуальної реальності, вміння використовувати основні можливості ігрових рушіїв для створення маркерів, прив'язка моделей та анімації, створення інтерактивності. Отримані в результаті проходження курсу навички можуть використовуватись при розробці програмних продуктів, які застосовують елементи доповненої та віртуальної реальності.</p> <p>Загальні компетентності:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– ЗК-1 Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу</li> <li>– ЗК-2 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях</li> <li>– ЗК-3 Здатність планувати та управляти часом</li> <li>– ЗК-4 Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності</li> <li>– ЗК-5 Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово</li> <li>– ЗК-6 Здатність працювати в команді</li> <li>– ЗК-7 Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями</li> <li>– ЗК-8 Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми</li> <li>– ЗК-9 Навики здійснення безпечної діяльності</li> <li>– ЗК-12 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</li> </ul> <p>Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– ПК-1 Здатність розуміти сутність і значення інформації в розвитку сучасного інформаційного суспільства</li> <li>– ПК-2 Здатність вирішувати стандартні завдання професійної діяльності на основі інформаційної та бібліографічної культури із застосуванням інформаційно-комунікаційних технологій і з урахуванням основних вимог інформаційної безпеки</li> <li>– ПК-3 Здатність використовувати базові методи, способи та засоби отримання, передавання, обробки та зберігання інформації</li> <li>– ПК-4 Здатність здійснювати комп'ютерне моделювання пристроїв, систем і процесів з використанням універсальних пакетів прикладних програм</li> </ul>	

- ПК-5. Здатність використовувати нормативну та правову документацію, що стосується інформаційно-телекомунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем (закони України, технічні регламенти, міжнародні та національні стандарти, рекомендації Міжнародного союзу електрозв'язку і т.п.) для вирішення професійних завдань
- ПК-8 Готовність сприяти впровадженню перспективних технологій і стандартів
- ПК-10 Здатність здійснювати монтаж, налагодження, налаштування, регулювання, дослідну перевірку працездатності, випробування та здачу в експлуатацію споруд, засобів і устаткування телекомунікацій та радіотехніки
- ПК-11 Здатність складати нормативну документацію (інструкції) з експлуатаційно-технічного обслуговування інформаційно-телекомунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем, а також за програмами випробувань
- ПК-12 Здатність проводити роботи з керування потоками навантаження інформаційно-телекомунікаційних мереж.

Додаткові компетентності:

- ДК-26 Здатність створювати 3Д-моделі об'єктів з можливістю подальшого застосування у додатках доповненої та віртуальної реальності.

Програмні результати навчання:

- Знання теорій та методів фундаментальних та загальноінженерних наук в об'ємі необхідному для розв'язання спеціалізованих задач та практичних проблем у галузі професійної діяльності (ПРН 1);
- Вміння застосовувати знання в галузі інформатики й сучасних інформаційних технологій, обчислювальної і мікропроцесорної техніки та програмування, програмних засобів для розв'язання спеціалізованих задач та практичних проблем у галузі професійної діяльності (ПРН 3);
- Здатність брати участь у створенні прикладного програмного забезпечення для елементів (модулів, блоків, вузлів) телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного й радіомовлення тощо (ПРН 4);
- Вміння застосовувати сучасні досягнення у галузі професійної діяльності з метою побудови перспективних телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного й радіомовлення тощо (ПРН 8);
- Вміння використовувати системи моделювання та автоматизації схемотехнічного проектування для розроблення елементів, вузлів, блоків радіотехнічних та телекомунікаційних систем (ПРН 12);
- Вміння управлінсько-організаційної роботи у колективі (бригаді, групі, команді тощо), вміння оцінювати та розподіляти завдання між співробітниками та нести відповідальність за результати своєї та колективної роботи (ПРН 14);
- Здатність ініціювати ідеї та пропозиції щодо підвищення ефективності управлінської, виробничої, навчальної та іншої діяльності (ПРН 15).

Додаткові результати навчання:

- проводити аналіз графічних моделей об'єктів проектування за допомогою програмних засобів (ДРН 35);
- застосовувати та впроваджувати сучасні інформаційні технології для створення та обробки зображень і графічних матеріалів (ДРН 36).

#### **4. Мета вивчення навчальної дисципліни**

Мета викладання навчальної дисципліни «AR та VR технології» – це набуття навичок щодо основних принципів створення графічних зображень з використанням існуючих принципів проектування та їх реалізація засобами мов та інструментів високого рівня (HTML5, CSS3, C++, OpenGL, C#), ознайомлення з основними існуючими типами пакетів програм для створення і обробки сучасних систем змішаної реальності, вивчення та набуття навичок роботи з найбільш типовими з них (Unity 3D/Unreal Engine, Vuforia Studio, Blender/3DS Max, Adobe Flash/Animate CC, Adobe After Effects); вивчення теоретичних основ уявлення і використання

інформації у віртуальному середовищі, набуття навичок щодо основних принципів створення графічних зображень з використанням існуючих принципів проектування та їх реалізація засобами мов та інструментів високого рівня, ознайомлення з основними існуючими типами пакетів програм для створення і обробки сучасних систем віртуальної реальності, вивчення та набуття навичок роботи з найбільш типовими з них.

### **5. Завдання вивчення дисципліни**

У результаті вивчення навчальної дисципліни «VR технології» студент повинен *знати*:

- види, об'єкти та системи доповненої та віртуальної реальності, різні підходи до їх організації;
- основи технології їх використання; їх базові моделі;
- основні принципи створення графічних зображень та моделей з використанням існуючих принципів проектування;
- методи обробки сучасних графічних зображень та моделей, а також технології використання відомих програмних продуктів, орієнтованих на роботу із графічними зображеннями та моделями;
- теоретичні основи комп'ютерної графіки;
- види комп'ютерної графіки, її характеристики та елементи;
- принципи розробки ігор, анімації, інтерактивності;
- технології обробки зображень;

*вміти*:

- аналізувати різні моделі, використовувані у доповненому та віртуальному середовищі;
- застосовувати мови інженерії знань та інструментальні засоби для побудови систем у доповненому та віртуальному середовищі;
- проводити аналіз графічних моделей об'єктів проектування за допомогою програмних засобів;
- візуалізувати та керувати зображенням на екрані монітора;
- застосовувати та впроваджувати сучасні інформаційні технології для створення та обробки зображень і графічних матеріалів;
- застосовувати підходи для створення комп'ютерної анімації;
- застосовувати підходи до розробки ігор, інтерактивності та гейміфікації процесів.

### **6. Зміст навчальної дисципліни**

Структура навчальної дисципліни складається з 15 лекцій за двома змістовими модулями: «Доповнена реальність» та «Віртуальна реальність». Для отримання базових практичних навичок з відповідних тем виконуються 7 лабораторних робіт:

1. Створення простої та складної 3D-моделей та їх груп
2. Створення 3D-анімації із переміщенням об'єктів
3. Створення додатку доповненої реальності зі скриптами
4. Розробка комп'ютерної гри з підтримкою віртуальної реальності
5. Розробка віртуальної лабораторії
6. Розробка віртуального приміщення цеху
7. Розробка ПЗ для взаємодії людини з віртуальним середовищем

### **7. План вивчення навчальної дисципліни**

№ тижня	Назва теми	Форми організації навчання	Кількість годин
1	Базові уявлення про тривимірну комп'ютерну графіку.	Лекція	2
2	Види комп'ютерної графіки, її характеристики та основні дії з графічними зображеннями	Лекція	2
2	Створення простої та складної 3D-моделей та їх груп	Лабораторна робота	2
3	Анімація: види, принципи, створення 3D-анімації.	Лекція	2
4	Доповнена реальність і її застосування	Лекція	2

4	Створення 3D-анімації із переміщенням об'єктів	Лабораторна робота	2
5	Ігрова графіка.	Лекція	2
6	Цифровізація. Створення цифрового двійника	Лекція	2
6	Створення додатку доповненої реальності зі скриптами	Лабораторна робота	2
7	Апаратна та програмна підтримка графіки.	Лекція	2
8	Теорія та історія технологічного розвитку віртуальної реальності.	Лекція	2
8	Розробка комп'ютерної гри з підтримкою віртуальної реальності	Лабораторна робота	2
9	Розробка комп'ютерної гри з підтримкою віртуальної реальності	Лекція	2
10	Властивості та види віртуальної реальності.	Лекція	2
10	Розробка віртуальної лабораторії	Лабораторна робота	2
11	Технології об'ємного зображення	Лекція	2
12	Пристрої віртуальної реальності	Лекція	2
12	Розробка віртуального приміщення цеху	Лабораторна робота	2
13	Типи і приклади крупномасштабних проєкційних систем: CAVE, CyberStage, StarCAVE	Лекція	2
14	Типи і приклади крупномасштабних проєкційних систем: i-Cone, iDome, Responsive Workbench	Лекція	2
14	Розробка ПЗ для взаємодії людини з віртуальним середовищем	Лабораторна робота	2
15	Області застосування систем віртуальної реальності	Лекція	2

### **8. Самостійна робота**

Самостійна робота складається з 2 блоків для дистанційного вивчення, а саме:

Блок 1 (загалом 20 год):

1. Віртуальна реальність і її застосування, VRML. Навчальне та ігрове застосування. Проблеми використання (4 год).
2. Змішана реальність. Застосування графічної реальності. Ігровий рушій для реалізації інтерактивності (4 год).
3. Теорія освітлення. Роль світла для реалістичності комп'ютерної графіки. Складнощі побудови. Модель Буї-Туонага-Фонга і Ламберта. Дзеркальне, розсіяне і фонове освітлення (4 год).
4. Реалістичність. Реалістичність графіки та ігрових персонажів. Проблема людиноподібності. Ефект «зловісної долини» (4 год).
5. Машинний зір. Застосування машинного зору для роботів та побутових пристроїв. Штрих-коди. Проблема розпізнавання. Позичування об'єктів (4 год).

Блок 2 (загалом 41 год):

1. Історія розвитку систем віртуальної реальності (2 год).
2. Види та об'єкти віртуальної реальності (2 год).
3. Використання в віртуальних світах різноманітних об'єктів та взаємодія з ними (2 год).
4. Віртуальна реальність та доповнена реальність (2 год).
5. Інтерактивна взаємодія у віртуальному світі (2 год).
6. Системи віртуальної реальності (2 год).
7. Системи віртуальної реальності, пов'язані із зображенням (2 год).
8. Системи віртуальної реальності, пов'язані зі звуком (2 год).
9. Системи віртуальної реальності пов'язані з імітацією тактильних відчуттів (2 год).
10. Системи віртуальної реальності пов'язані з управлінням (2 год).

11. Пряме підключення до нервової системи систем віртуальної реальності (2 год).
12. Найбільш реалістичні інтерфейси користувачів, які збігаються з моделюючими об'єктами та явищами (3 год).
13. Використання систем віртуальної реальності (2 год).
14. Комп'ютерні ігри і віртуальна реальність (2 год).
15. Навчання і віртуальна реальність (2 год).
16. Second life та Action Worlds (2 год).
17. Найпоширеніші реалізації віртуальної реальності (2 год).
18. Перспективи віртуальної реальності (2 год).
19. Філософські поняття віртуальної реальності (2 год).
20. Віртуальна реальність та культура (2 год).

Разом 61 год.

Передбачено проведення 3 консультацій згідно графіку впродовж семестру. Перевірка вивчення тем самостійних робіт провадиться шляхом контрольних робіт.

### **9. Система та критерії оцінювання курсу**

Контроль передбачає поточний контроль при виконанні лабораторних робіт та поточний контроль вивчення тем самостійної роботи шляхом проведення контрольних робіт. У підсумку проведення контрольних засобів виставляються бали на залік.

Розподіл балів:

- виконання лабораторних робіт: 7 лабораторних робіт по 5 балів за кожен;
- виконання контрольних робіт: 2 контрольні роботи по 20 балів за кожен;
- максимальна кількість балів за складання заліку – 25 балів.

Разом – 100 балів.

### **10. Політика курсу**

При організації освітнього процесу в Національному університеті «Запорізька політехніка» студенти, викладачі, методисти та адміністрація діють відповідно до наступних документів:

- Положення про організацію освітнього процесу в НУ «Запорізька політехніка» [http://zntu.edu.ua/uploads/dept\\_nm/Polozhennia\\_pro\\_orhanizatsiyu\\_osvitnoho\\_protseesu.pdf](http://zntu.edu.ua/uploads/dept_nm/Polozhennia_pro_orhanizatsiyu_osvitnoho_protseesu.pdf)
- Наказ №120 від 15.04.2019 «Про планування освітнього процесу на 2019/2020 н.р.» [http://zntu.edu.ua/uploads/dept\\_nm/Nakaz\\_No.120\\_vid\\_15.04.2019.pdf](http://zntu.edu.ua/uploads/dept_nm/Nakaz_No.120_vid_15.04.2019.pdf)
- Положення про систему забезпечення НУ «Запорізька політехніка» якості освітньої діяльності та якості вищої освіти (системи внутрішнього забезпечення якості) [http://zntu.edu.ua/uploads/dept\\_nm/Polozhennia\\_pro\\_zabezpechennia\\_yakosti.pdf](http://zntu.edu.ua/uploads/dept_nm/Polozhennia_pro_zabezpechennia_yakosti.pdf)
- Положення про порядок реалізації права на академічну мобільність учасників освітнього процесу НУ «Запорізька політехніка» [http://zntu.edu.ua/uploads/dept\\_nm/Polozhennia\\_pro\\_akademichnu\\_mobilnist.pdf](http://zntu.edu.ua/uploads/dept_nm/Polozhennia_pro_akademichnu_mobilnist.pdf)
- Лист Міністерства освіти і науки України керівникам закладів вищої освіти від 23.10.2018 № 1/9-650 «Щодо рекомендацій з академічної доброчесності для закладів вищої освіти» <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v-650729-18>

Невчасно виконані завдання, пропущені заняття відпрацьовуються в узгодженому з викладачем режимі. Пропущена лекція відпрацьовується студентом самостійно у вигляді підготовки короткого конспекту за темою заняття. Пропущена лабораторна робота виконується студентом самостійно вдома або в комп'ютерному класі, результати оцінюються викладачем.

У випадку, коли студент приймав участь у програмі академічної мобільності, можливе врахування отриманих оцінок в іншому навчальному закладі за умови відповідності навчальних планів дисциплін.