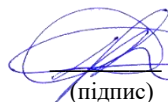


Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра інформаційних технологій проєктування (№ 105)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми

 Дмитро КРИЦЬКИЙ
(підпис) (ім'я та ПРИЗВИЩЕ)

« 28 » __ 08__ 2025 р.

**СИЛАБУС *ОБОВ'ЯЗКОВОЇ*
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Технологія комп'ютерного проєктування
(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 13 «Механічна інженерія»
(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: 134 «Авіаційна та ракетно-космічна техніка»
(код і найменування спеціальності)

Освітня програма: «Інтелектуальні безпілотні транспортні засоби»
(найменування освітньої програми)

Рівень вищої освіти: *перший (бакалаврський)*

Силабус введено в дію з 01.09.2025

Харків – 2025 р.

Розробник (и): Биков А. М., старший викладач
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь і вчене звання)


(підпис)

Силабус навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри № 105

Інформаційних технологій проєктування
(назва кафедри)

Протокол № 1 від «28» серпня 2025 р.

В.о. завідувач кафедри к.т.н. доцент
(науковий ступінь і вчене звання)


(підпис)

Аліна АРТЬОМОВА
(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

Погоджено з представником здобувачів освіти:

(підпис)

(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

1. Загальна інформація про викладача



ПІБ: Биков Андрій Миколайович

Посада: старший викладач

Науковий ступінь: —

Вчене звання: —

Перелік дисциплін, які викладає:

- *Комп'ютерні технології у виробництві*
 - *Технології віртуальної реальності у САПР*
 - *Створення 3D графіки для комп'ютерних ігор*
 - *Базовий курс для розробників VR*
-

Напрями наукових досліджень:

- *Технології розширеної реальності (віртуальна реальність, доповнена реальність, змішана реальність)*
 - *Системи навчання та моделювання,*
 - *Взаємодія людини з комп'ютером,*
 - *Інженерія,*
 - *Безпілотні літальні апарати.*
-

Контактна інформація:

a.bykov@khai.edu

2. Опис навчальної дисципліни

Форма здобуття освіти	<i>Денна</i>
Семестр	<i>7</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Тип дисципліни	<i>Обов'язкова</i>
Обсяг дисципліни: кредити ЄКТС/ кількість годин	<i>денна: 4,5 кредитів ЄКТС / 135 годин (64 аудиторних, з яких: лекції – 32, практичні – 32; СРЗ – 71);</i>
Види навчальної діяльності	<i>Лекції, лабораторні заняття, самостійна робота</i>
Види контролю	<i>Модульний контроль, семестровий контроль – іспит</i>
Пререквізити	<i>Паралельне програмування</i>

3. Мета та завдання навчальної дисципліни, переліки компетентностей та очікуваних результатів навчання

Мета – формування у здобувачів освіти знань і практичних навичок застосування VR-технологій для моделювання, оптимізації та управління виробничими процесами.

Завдання – сформувати навички розробки VR-сцен та інтеграції їх у виробничі системи з використанням сучасних програмних засобів

Компетентності, які набуваються:

Загальні компетентності (ЗК)

Після закінчення цієї програми здобувач освіти буде здатен:

ЗК9. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК10. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК11. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

Спеціальні компетентності (СК)

Після закінчення цієї програми здобувач освіти буде здатен:

СК7. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій та спеціалізованого програмного забезпечення при навчанні та у професійній діяльності.

СК15. Здатність проектувати та розробляти програмне забезпечення із застосуванням різних парадигм програмування: узагальненого, об'єктно-орієнтованого, функціонального, логічного, з відповідними моделями, методами й алгоритмами обчислень, структурами даних і механізмами управління.

Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН25. Розробляти програмні моделі предметних середовищ, вибирати парадигму програмування з позицій зручності та якості застосування для реалізації методів та алгоритмів розв'язання задач в галузі комп'ютерних наук.

ПРН26. Володіти мовами системного програмування та методами розробки програм, що взаємодіють з компонентами комп'ютерних систем, знати мережні технології, архітектури комп'ютерних мереж, мати практичні навички технології адміністрування комп'ютерних мереж та їх програмного забезпечення.

4. Зміст навчальної дисципліни

МОДУЛЬ 1

Змістовний модуль 1. Основи віртуальної реальності

Тема 1: Знайомство з технологіями VR

Анотація: Тема спрямована на ознайомлення здобувачів освіти з основами віртуальної реальності, її історією, ключовими поняттями та сучасними напрямками застосування у виробництві.

Тема лекцій: Знайомство з технологіями VR

Тема лабораторного заняття: Підготовка персонального комп'ютера до розробки та відтворення VR-сцен.

Теми, види робіт, що належать до самостійної роботи здобувачів: Опрацювання лекційного матеріалу та рекомендованої літератури; Виконання індивідуальних завдань викладача; Підготовка до лабораторних занять. Систематизація знань для поточного та модульного контролю.

Тема 2: Знайомство з технологіями VR

Анотація: Тема присвячена вивченню сучасних програмних засобів для створення VR-додатків. Розглядаються ігровий рушій (Unity), інструменти для 3D-моделювання та анімації (Blender3D), а також спеціалізовані плагіни й SDK для інтеграції VR-функціоналу.

Тема лекцій: Знайомство з технологіями VR

Тема лабораторного заняття: Створення та налаштування базового віртуального оточення сцени.

Теми, види робіт, що належать до самостійної роботи здобувачів: Опрацювання лекційного матеріалу та рекомендованої літератури; Виконання індивідуальних завдань викладача; Підготовка до лабораторних занять. Систематизація знань для поточного та модульного контролю.

Тема 3: Технології XR. Відношення до виробництва

Анотація: Тема присвячена комплексному вивченню технологій розширеної реальності (XR), що поєднують віртуальну (VR), доповнену (AR) та змішану (MR) реальності. Розглядається сутність XR, її місце у сучасних цифрових технологіях та ключова роль у виробничих процесах.

Тема лекцій: Технології XR та їх застосування у виробництві

Тема лабораторного заняття: —

Теми, види робіт, що належать до самостійної роботи здобувачів: Опрацювання лекційного матеріалу та рекомендованої літератури; Виконання індивідуальних завдань викладача; Підготовка до лабораторних занять. Систематизація знань для поточного та модульного контролю.

Тема 4: Гарнітури VR

Анотація: Тема спрямована на ознайомлення здобувачів освіти з сучасними гарнітурами віртуальної реальності, їх видами,

характеристиками та принципами роботи. Розглядаються провідні моделі VR-шоломів, системи відстеження рухів, контролери взаємодії та вимоги до апаратного забезпечення.

Тема лекції: Гарнітури віртуальної реальності: класифікація, характеристики та застосування.

Тема лабораторного заняття: —

Теми, види робіт, що належать до самостійної роботи здобувачів: Опрацювання лекційного матеріалу та рекомендованої літератури; Виконання індивідуальних завдань викладача; Підготовка до лабораторних занять. Систематизація знань для поточного та модульного контролю.

Тема 5: Компоненти і додаткові модулі

Анотація: Тема спрямована на ознайомлення здобувачів освіти з апаратними та програмними компонентами систем віртуальної реальності, а також із додатковими модулями, що розширюють функціональність VR-рішень. Розглядаються датчики руху, тактильні пристрої, системи трекінгу, рукавички, модулі для симуляції фізичних відчуттів та інтеграції з виробничим обладнанням.

Тема лекції: Компоненти та додаткові модулі VR-систем.

Тема лабораторного заняття: —

Теми, види робіт, що належать до самостійної роботи здобувачів: Опрацювання лекційного матеріалу та рекомендованої літератури; Виконання індивідуальних завдань викладача; Підготовка до лабораторних занять. Систематизація знань для поточного та модульного контролю.

Тема 6: Переміщення у віртуальному просторі. Взаємодія з контролерами

Анотація: Тема спрямована на ознайомлення здобувачів освіти з основними методами переміщення у віртуальному середовищі та особливостями взаємодії з контролерами VR. Розглядаються техніки локомоції (телепортація, плавне пересування, snap-turn), принципи використання контролерів для керування об'єктами, а також практичні підходи до забезпечення ергономіки та зменшення ефектів VR-кіберзахитості.

Тема лекції: Переміщення у віртуальному просторі та взаємодія з VR-контролерами.

Тема лабораторного заняття: Реалізація системи VR-локомоції (переміщення у віртуальному середовищі).

Теми, види робіт, що належать до самостійної роботи здобувачів: Опрацювання лекційного матеріалу та рекомендованої літератури; Виконання індивідуальних завдань викладача; Підготовка до лабораторних занять. Систематизація знань для поточного та модульного контролю.

Модульний контроль 1

МОДУЛЬ 2

Змістовний модуль 2. Прикладні технології та перспективи VR

Тема 7: Візуальне сприйняття

Анотація: Тема спрямована на ознайомлення здобувачів освіти з особливостями візуального сприйняття у віртуальній реальності. Розглядаються фізіологічні та психологічні аспекти зорового сприйняття, роль стереоскопії, глибини, кольору, руху та поля зору у формуванні ефекту присутності.

Тема лекцій: Візуальне сприйняття у віртуальній реальності.

Тема лабораторного заняття: Програмна реалізація маніпуляцій з об'єктами у VR.

Теми, види робіт, що належать до самостійної роботи здобувачів: Опрацювання лекційного матеріалу та рекомендованої літератури; Виконання індивідуальних завдань викладача; Підготовка до лабораторних занять. Систематизація знань для поточного та модульного контролю.

Тема 8: Оптимізація VR

Анотація: Тема спрямована на ознайомлення здобувачів освіти з основними методами оптимізації віртуальних середовищ для забезпечення високої продуктивності та комфортної взаємодії користувачів. Розглядаються підходи до оптимізації геометрії та текстур, використання рівнів деталізації (LOD), методи оптимізації освітлення й тіней, а також інструменти зниження навантаження на апаратне забезпечення.

Тема лекцій: Оптимізація VR: принципи, методи та інструменти підвищення продуктивності

Тема лабораторного заняття: —

Теми, види робіт, що належать до самостійної роботи здобувачів: Опрацювання лекційного матеріалу та рекомендованої літератури; Виконання індивідуальних завдань викладача; Підготовка до лабораторних занять. Систематизація знань для поточного та модульного контролю.

Тема 9: Інтерфейси

Анотація: Тема спрямована на ознайомлення здобувачів освіти з принципами створення та використання інтерфейсів у віртуальній реальності. Розглядаються особливості побудови інтерфейсу користувача (UI) у VR, значення UX-дизайну для зручності взаємодії, а також специфічні вимоги до розташування, масштабування та інтерактивності елементів.

Тема лекцій: Інтерфейси користувача у VR: принципи побудови та особливості застосування

Тема лабораторного заняття: Створення та інтеграція інтерфейсу користувача (UI) у VR-додатку.

Теми, види робіт, що належать до самостійної роботи здобувачів: Опрацювання лекційного матеріалу та рекомендованої літератури; Виконання індивідуальних завдань викладача; Підготовка до лабораторних занять. Систематизація знань для поточного та модульного контролю.

Тема 10: Мережа і віртуальна реальність

Анотація: Тема спрямована на ознайомлення здобувачів освіти з особливостями соціальної взаємодії у віртуальному просторі та роллю мережевих технологій у формуванні спільних VR-середовищ.

Тема лекції: Соціалізація та мережеві технології у VR: метавсесвіт і багатокористувацька взаємодія

Тема лабораторного заняття: —

Теми, види робіт, що належать до самостійної роботи здобувачів: Опрацювання лекційного матеріалу та рекомендованої літератури; Виконання індивідуальних завдань викладача; Підготовка до лабораторних занять. Систематизація знань для поточного та модульного контролю.

Тема 11: Створення передових методів VR

Анотація: Тема спрямована на ознайомлення здобувачів освіти з новітніми підходами та інноваційними методами створення VR-технологій.

Тема лекції: Передові методи створення VR-технологій та інноваційні підходи до розробки

Тема лабораторного заняття: Розробка інтерактивних сценаріїв взаємодії користувача з віртуальними об'єктами

Теми, види робіт, що належать до самостійної роботи здобувачів: Опрацювання лекційного матеріалу та рекомендованої літератури; Виконання індивідуальних завдань викладача; Підготовка до лабораторних занять. Систематизація знань для поточного та модульного контролю.

Тема 12: Створення передових методів VR

Анотація: Тема спрямована на ознайомлення здобувачів освіти з сучасними найкращими практиками у сфері VR/XR та прогнозами розвитку технологій у найближчому майбутньому. Розглядаються ефективні стратегії створення VR-контенту, використання інноваційних методів оптимізації та інтеграції.

Тема лекції: Найкращі практики створення VR/XR-контенту та перспективи розвитку технологій.

Тема лабораторного заняття: —

Теми, види робіт, що належать до самостійної роботи здобувачів: Опрацювання лекційного матеріалу та рекомендованої літератури; Виконання індивідуальних завдань викладача; Підготовка до лабораторних занять. Систематизація знань для поточного та модульного контролю.

Модульний контроль 2

5. Індивідуальні завдання

Індивідуальне завдання (РГР) передбачені навчальним планом. Зміст: кожному студенту потрібно розробити застосунок віртуальної реальності. Варіанти завдань — вибір напрямлення для застосунок віртуальної реальності.

6. Методи навчання

При проведенні лекцій, лабораторних робіт та самостійної роботи використовуються такі методи навчання як словесні (пояснення, розповідь, бесіда, навчальна дискусія та ін.); наочні (ілюстрування, демонстрування, самостійне спостереження) та практичні (лабораторні роботи), а саме лекції проводяться з використанням основних розділів конспекту лекцій в електронній формі, елементів мультимедійної підтримки курсу, демонстрацій окремих прийомів роботи з інструментальним середовищем та/або навчально-методичні матеріали у вигляді схем та діаграм.

Лабораторні роботи виконуються з використанням навчальних (демонстраційних) та ліцензованих програмних засобів.

Самостійна робота включає підготовку до лабораторних робіт, модульного контролю та іспиту, виконання поза аудиторної частини індивідуального завдання і вивчення вказаних вище тем за конспектом, літературними джерелами та програмною документацією.

7. Методи контролю

Контроль здійснюється згідно з «Положення про рейтингове оцінювання досягнень студентів».

Поточний контроль – здійснюється за результатами відвідування занять, повноти та своєчасності виконання лабораторних, практичних і самостійних робіт.

Проміжний (модульний) контроль – проводиться після завершення змістових модулів у формі письмових контрольних завдань та тестування.

Підсумковий контроль – здійснюється наприкінці семестру у формі екзамену або заліку, з урахуванням результатів поточного та модульного контролю.

8. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі освіти

Таблиця 8.1 – Розподіл балів, які отримують здобувачі освіти

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Робота на лекціях	—	—	—
Виконання і захист лабораторних (практичних) робіт	5...10	3	15...30
Модульний контроль	0...25	1	0...20
Змістовний модуль 2			
Робота на лекціях	—	—	—
Виконання і захист лабораторних (практичних) робіт	5...10	3	15...30
Модульний контроль	0...25	1	0...20
Виконання і захист РГР (РР, РК)	0...10	1	0...10
Усього за семестр			0...100

Семестровий контроль (іспит) проводиться у разі відмови студента від балів поточного тестування й за наявності допуску до іспиту. Під час складання семестрового іспиту студент має можливість отримати максимум 100 балів.

Білет для іспиту складається з 4 питань кожне питання оцінюється в 25 балів, 2 питання теоретичні, 2 питання практичні - сума 100 балів.

Таблиця 8.2 – Шкали оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит, диференційний залік	Залік
90 – 100	Відмінно	Зараховано
75 – 89	Добре	
60 – 74	Задовільно	
0 – 59	Незадовільно	Не зараховано

Критерії оцінювання роботи здобувача освіти протягом семестру

Задовільно (60–74). Досягти очікуваних результатів навчання. Виконати та захистити всі лабораторні роботи й індивідуальні завдання. Вміти створювати та налаштовувати базові VR-сцени, імпортувати 3d-моделі у VR-середовище, застосовувати основні інструменти взаємодії користувача. Мати уявлення про принципи переміщення у VR та інтеграцію простих UI-елементів.

Добре (75–89). Крім базових вимог на оцінку «задовільно», показати вміння виконувати та захищати всі лабораторні роботи у визначені строки з

аргументованим поясненням обраних рішень. Володіти методами оптимізації VR-сцен, пояснювати принципи створення інтерактивних сценаріїв та забезпечувати їх функціональність. Вміти інтегрувати САД-моделі з різних форматів, налаштовувати системи локомоції та реалізовувати більш складні механіки взаємодії користувача з об'єктами.

Відмінно (90–100).

Повно знати основний та додатковий матеріал курсу. Орієнтуватися у сучасних підручниках, посібниках і програмному забезпеченні для VR та САД. Досконало знати технології побудови VR-сцен, оптимізації продуктивності, роботи з контролерами та інтеграції інтерфейсів користувача. Вміти створювати складні VR-застосунки на базі САД-моделей із різними сценаріями взаємодії, демонструвати високий рівень технічного обґрунтування рішень і креативність у підходах до візуалізації. Безпомилково виконувати та захищати всі лабораторні та індивідуальні роботи у визначені строки.

9. Політика навчального курсу

Відвідування занять. *Регуляція пропусків.* Інтерактивний характер курсу передбачає обов'язкове відвідування лабораторних занять. Здобувачі освіти, які за певних обставин не можуть відвідувати лабораторні заняття регулярно, повинні протягом тижня узгодити із викладачем графік індивідуального відпрацювання пропущених занять. Окремі пропущені заняття мають бути відпрацьовані на найближчій консультації протягом тижня після їх пропуску. Відпрацювання занять здійснюється усно у формі співбесіди за питаннями, визначеними планом заняття. В окремих випадках дозволяється письмове відпрацювання пропущених занять шляхом виконання індивідуального письмового завдання.

Дотримання вимог академічної доброчесності здобувачами освіти під час вивчення навчальної дисципліни. Під час вивчення навчальної дисципліни здобувачі освіти мають дотримуватися загальноприйнятих морально-етичних норм і правил поведінки, вимог академічної доброчесності, передбачених Положенням про академічну доброчесність Національного аерокосмічного університету «Харківський авіаційний інститут» (<https://khai.edu/assets/files/polozhennya/polozhennya-pro-akademichnu-dobrochesnist.pdf>). Очікується, що роботи здобувачів освіти будуть їх оригінальними дослідженнями або міркуваннями. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикування джерел, списування, втручання в роботу інших здобувачів освіти становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій роботі здобувача освіти є підставою для її незарахування викладачем незалежно від масштабів плагіату чи обману.

Вирішення конфліктів. Порядок і процедури врегулювання конфліктів, пов'язаних із корупційними діями, зіткненням інтересів, різними формами дискримінації, сексуальними домаганнями, міжособистісними стосунками

та іншими ситуаціями, що можуть виникнути під час навчання, а також правила етичної поведінки регламентуються Кодексом етичної поведінки в Національному аерокосмічному університеті «Харківський авіаційний інститут» (<https://khai.edu/ua/university/normativna-baza/ustanovchi-dokumenti/kodeks-etichnoi-povedinki/>).

10. Методичне забезпечення

Електронні матеріали «Технологія комп'ютерного проектування» [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=9172>

11. Рекомендована література

Базова

1. Linowes J. *Unity 2020 Virtual Reality Projects: Learn VR development from scratch* / J. Linowes. – Packt Publishing, 2020. – 562 с.
2. Lilley S. *A Practical Introduction to Virtual Reality: From Concepts to Executables* / S. Lilley. – Elsevier, 2023. – 350 с.
3. Whyte J., Nikolić D. *Virtual Reality and the Built Environment. 2nd Edition* / J. Whyte, D. Nikolić. – Routledge, 2018. – 246 с.
4. Doerner R., Broll W., Jung B., Grimm P. *Virtual and Augmented Reality (VR/AR): Foundations and Methods of Extended Realities (XR)* / R. Doerner, W. Broll, B. Jung, P. Grimm. – Springer, 2022. – 466 с.
5. LaValle S. *Virtual Reality* / S. LaValle. – Self-published (free online edition), 2023. – 520 с.
6. Bolter J.D., Engberg M., MacIntyre B. *Reality Media: Augmented and Virtual Reality* / J.D. Bolter, M. Engberg, B. MacIntyre. – MIT Press, 2021. – 280 с.

Допоміжна

1. Burdea G.C. *Virtual Reality Technology. 3rd Edition* / G.C. Burdea, P. Coiffet. – Wiley, 2024. – 832 с.

12. Інформаційні ресурси

Електронні матеріали «Unity Real-Time Development Platform» [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://unity.com/solutions/vr>