

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

МАГІСТР
(освітній ступінь)

Кафедра інформаційних технологій

«Затверджую»
Голова НМР факультету автоматизації і
інформаційних технологій
Олександр ОЛЕХОВИЧ/СВ/
«28» червня 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ

**ОК 04 “Методи та технології проєктування комп'ютерних ігор
Game design & development”**
(шифр та назва навчальної дисципліни)

шифр	назва спеціальності, освітньої програми
122	Комп'ютерні науки, Комп'ютерні науки

Мова викладання: українська

Розробники:

Андрій БІЛОЩИЦЬКИЙ, доктор технічних наук, професор
(прізвище та ініціали, науковий ступінь, звання)

(підпис)

Володимир ВАЦКЕЛЬ, асистент
(прізвище та ініціали, науковий ступінь, звання)

(підпис)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри інформаційних технологій,
протокол № 13 від «25» червня 2024 року

Завідувач кафедри ІТ

(підпис)

Тетяна ГОНЧАРЕНКО
(ім'я та прізвище)

Схвалено гарантом
освітньої програми «Комп'ютерні науки»

Гарант ОП

(підпис)

Тетяна ГОНЧАРЕНКО
(ім'я та прізвище)

Розглянуто на засіданні НМК спеціальності
122 «Комп'ютерні науки»
протокол № 3 від «28» червня 2024 року

ВИТЯГ З РОБОЧОГО НАВЧАЛЬНОГО ПЛАНУ 2024-2025 рр.

Шифр	Назва спеціальності, освітньої програми	Кількість кредитів	Форма здобуття ВО: денна										Форма контролю	Семестр	Погодження заступником декана факультету
			Кількість годин						Кількість індивідуальних робіт						
			Всього	Аудиторних			Самостійна робота								
				Розом	Лекції	Лабораторні		Практичні	КП	КР	РГР	Конт. роб			
122	Комп'ютерні науки, Комп'ютерні науки	5,0	150	60	30	30	90			1		залік	1		

Анотація. Мета та завдання освітньої компоненти

Пререквізити: Програмування та алгоритмічні мови, Об'єктно-орієнтоване програмування, Інструментальні засоби програмування, Архітектура інформаційних систем.

Посилання на сторінку електронного навчально-методичного комплексу дисципліни: <https://org2.knuba.edu.ua/course/section.php?id=4603>

Мета дисципліни: надання студентам глибоких знань та навичок, необхідних для розробки комп'ютерних ігор, включаючи всі етапи їх створення: від концепції та дизайну до реалізації та тестування. Дисципліна спрямована на розвиток творчого мислення, технічних навичок та розуміння процесів створення інтерактивних ігрових продуктів.

Завдання дисципліни:

1. Ознайомлення з історією та еволюцією комп'ютерних ігор:

Розглянути основні етапи розвитку індустрії комп'ютерних ігор, ключові ігри та їх вплив на сучасні технології.

2. Розробка концепції гри:

Навчити студентів створювати унікальні концепції ігор, розробляти ігрові механіки та сценарії, враховуючи цільову аудиторію та ринкові тенденції.

3. Основи ігрового дизайну:

Надати знання з основ ігрового дизайну, включаючи створення персонажів, світів, рівнів та інтерактивних елементів.

4. Програмування ігрових механік:

Ознайомити студентів з основами програмування, необхідними для створення ігрових механік та взаємодії об'єктів у грі.

5. Графічний дизайн та анімація:

Навчити основам створення графіки та анімації для ігор, використання спеціалізованих програмних засобів.

6. Тестування та оптимізація:

Ознайомити студентів з методами тестування та оптимізації ігрових продуктів для забезпечення їхньої високої якості та продуктивності.

7. Командна робота та управління проектами:

Розвинути навички командної роботи та управління проектами, необхідні для ефективної розробки ігор у професійному середовищі.

8. Комерційні аспекти розробки ігор:

Вивчити основи маркетингу та продажу ігор, включаючи питання авторських прав та монетизації.

Навчальна дисципліна забезпечує студентам комплексні знання та практичні навички, необхідні для успішної кар'єри у сфері розробки комп'ютерних ігор.

Компетентності здобувачів освітньої програми, що формуються в результаті засвоєння освітньої компоненти

Код	ЗМІСТ КОМПЕТЕНТНОСТІ
Інтегральна компетентність	
ІК	Здатність розв'язувати задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері комп'ютерних наук.
Загальні компетентності	
ЗК01	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
ЗК02.	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
ЗК03.	Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.
ЗК04.	Здатність спілкуватися іноземною мовою.
ЗК05	Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.
ЗК07.	Здатність генерувати нові ідеї (креативність).
Спеціальні (фахові, предметні) компетентності	
СК01	Усвідомлення теоретичних засад комп'ютерних наук
СК02	Здатність формалізувати предметну область певного проєкту у вигляді відповідної інформаційної моделі.
СК06	Здатність застосовувати існуючі і розробляти нові алгоритми розв'язування задач у галузі комп'ютерних наук.
СК08	Здатність розробляти і реалізовувати проєкти зі створення програмного забезпечення, у тому числі в непередбачуваних умовах, за нечітких вимог та необхідності застосовувати нові стратегічні підходи, використовувати програмні інструменти для організації командної роботи над проєктом.
СК10	Здатність оцінювати та забезпечувати якість ІТ- проєктів, інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення, застосовувати міжнародні стандарти оцінки якості програмного забезпечення інформаційних та комп'ютерних систем, моделі оцінки зрілості процесів розробки інформаційних та комп'ютерних систем.
СК11	Здатність ініціювати, планувати та реалізовувати процеси розробки інформаційних та комп'ютерних систем та програмного забезпечення, включно з його розробкою, аналізом, тестуванням, системною інтеграцією, впровадженням і супроводом.

**Програмні результати здобувачів освітньої програми, що формуються в
результаті засвоєння освітньої компоненти**

Код	ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ
RH4	Управляти робочими процесами у сфері інформаційних технологій, які є складними, непередбачуваними та потребують нових стратегічних підходів.
RH5	Оцінювати результати діяльності команд та колективів у сфері інформаційних технологій, забезпечувати ефективність їх діяльності.
RH6	Розробляти концептуальну модель інформаційної або комп'ютерної системи.
RH12	Проектувати та супроводжувати бази даних та знань.
RH13	Оцінювати та забезпечувати якість інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення.
RH14	Тестувати програмне забезпечення.
RH15	Виявляти потреби потенційних замовників щодо автоматизації обробки інформації.
RH17	Виявляти та усувати проблемні ситуації в процесі експлуатації програмного забезпечення, формулювати завдання для його модифікації або реінжинірингу.
RH18	Збирати, формалізувати, систематизувати і аналізувати потреби та вимоги до інформаційної або комп'ютерної системи, що розробляється, експлуатується чи супроводжується.
RH19	Аналізувати сучасний стан і світові тенденції розвитку комп'ютерних наук та інформаційних технологій.

ЗМІСТ КУРСУ

1. Структура навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Основи теорії та проектування комп'ютерних ігор

Тема 1. Вступ до теорії проектування комп'ютерних ігор. Гейміфікація. Наука про ігри.

Тема 2. Правила створення ігор.

Тема 3. Розробка контенту, правил гри та ігрової механіки. Створення концепції та сценарію комп'ютерної гри. Storytelling. Conceptualization. Prototyping

Тема 4. Ітеративний процес створення гри. Мозковий штурм. Формальні елементи гри.

Тема 5. Особливості проектування комп'ютерних ігор. Кроки ітеративного процесу створення гри.

Тема 6. Основні принципи роботи дизайнером комп'ютерних ігор. Підтримка та комерціалізація комп'ютерних ігор.

Тема 7. Математика в іграх. Штучний інтелект. Алгоритм Рейнольдса. Теорія ймовірностей та генерація псевдовипадкових подій

Змістовий модуль 2. Цифрова графіка, мультимедійні технології та інтерактивні середовища

Тема 8. Введення в комп'ютерну графіку. Комп'ютерна графіка як невід'ємна частина розробки ігор. Основні типи комп'ютерної графіки. Віртуальна та доповнена реальність.

Тема 9. Вступ до OpenGL: Архітектура, основні концепції та інтеграція з C#. GLSL (OpenGL Shading Language)

Тема 10. Розширені можливості OpenGL: Від світла до шейдерів і проекцій.

Тема 11. Розширені можливості OpenGL: Текстури

Тема 12. Розширені можливості OpenGL. Додаткові можливості.

Змістовий модуль 3. Проектування тривимірних моделей, анімації та персонажів у комп'ютерних іграх

Тема 13. Створення персонажів та елементів гри. Основи 3D моделювання. Скульптинг. Сучасні тенденції та інновації в 3D моделюванні.

Тема 14. Ріггінг. Типи ріггінгу.

Тема 15. Основи анімації. Типи анімації в іграх. Процес створення анімації в розробці ігор.

Теми лабораторних робіт

Назва теми	К-сть год.	К-сть балів
Змістовий модуль 1. Основи теорії та проектування комп'ютерних ігор		
<i>Лабораторна робота № 1.</i> Генерація ідей для гри	2	2
<i>Лабораторна робота № 2.</i> Вибір та обґрунтування ідей	2	2
<i>Лабораторна робота № 3.</i> Розробка концептуального документа	2	2
<i>Лабораторна робота № 4.</i> Опис формальних елементів гри	2	2
<i>Лабораторна робота № 5.</i> Визначення технічних вимог	2	4
<i>Лабораторна робота № 6.</i> Розробка бюджету та плану управління проектом	2	4
<i>Лабораторна робота № 7.</i> Презентація дизайн-документа	2	4
Змістовий модуль 2. Цифрова графіка, мультимедійні технології та інтерактивні середовища		
<i>Лабораторна робота № 8.</i> 2D графіка та алгоритми тріангуляції	2	4
<i>Лабораторна робота № 9.</i> Основи 3D графіки та візуалізації за допомогою OpenGL	4	8
<i>Лабораторна робота № 10.</i> Розширені можливості OpenGL: Проекції, світло, буфери	2	4
<i>Лабораторна робота № 11.</i> Розширені можливості OpenGL: Текстури	2	4
Змістовий модуль 3. Проектування тривимірних моделей, анімації та персонажів у комп'ютерних іграх		
<i>Лабораторна робота № 12.</i> Створення персонажів та елементів гри	6	20
РАЗОМ	30	60

Розподіл годин самостійної роботи здобувачів

№	Вид роботи	Кількість годин	Форми звітності
1	Опрацювання лекційного матеріалу	15	конспекти лекцій
2	Підготовка до лабораторних робіт	30	усні відповіді та виконання лабораторних робіт
3	Опрацювання тем, винесених на самостійну підготовку	15	підготовка до лабораторних робіт та виконання творчих завдань
4	Робота з інтернет-ресурсами	12	індивідуальна робота
5	Виконання індивідуальної роботи Завдання повинно включати: 1. Аналіз предметної області та постановка задачі 2. Написання пояснювальної записки 3. Підготовка презентації 4. Публічний захист	12	Демонстрація розробки
6	Підготовка до заліку	6	
	Разом за семестр	90	

Індивідуальне завдання Структура РГР, розподіл часу та балів

Розрахунково-графічна робота (РГР) спрямована на практичне застосування набутих знань з освітньої компоненти. На виконання РГР відводиться 12 годин самостійної роботи.

	Структура РГР	Години	Бали
1	Завдання повинно включати: 1. Аналіз предметної області та постановка задачі 2. Написання пояснювальної записки 3. Підготовка презентації 4. Публічний захист	12	20
	Разом	12	20

До виконання розрахунково-графічної роботи Здобувачі допускаються після виконання всіх передбачених лабораторних робіт, що забезпечують засвоєння теоретичних і практичних основ дисципліни. Лабораторні заняття є підготовчим етапом, який формує необхідні навички роботи з інструментами

розробки, геймдизайну, створення графіки, сценаріїв, анімації та застосування алгоритмів у комп'ютерних іграх.

Після успішного виконання лабораторних робіт Здобувач обирає одне індивідуальне завдання зі запропонованого переліку тем, відповідно до власних інтересів, напрямку спеціалізації чи обраної ідеї гри.

Завдання до РГР:

1. Вступ до розробки ігор

- Основи індустрії ігор: історія, тренди та перспективи.
- Види комп'ютерних ігор: класифікація та жанрові особливості.
- Етапи розробки гри: від ідеї до релізу.
- Огляд професій у геймдеві: ролі та обов'язки.

2. Основи ігрового дизайну

- Принципи створення ігрового процесу: виклики та мотивація гравця.
- Ігрові механіки: їх види та реалізація.
- Балансування гри: складність, прогресія та економіка.
- Нарратив у іграх: сценарії, сюжети та інтерактивність.

3. Технології створення ігор

- Огляд інструментів розробки: Unity, Unreal Engine, Godot тощо.
- Основи програмування для геймдизайнерів.
- 2D та 3D графіка: моделювання, анімація та текстурювання.
- Аудіодизайн: музика, звукові ефекти та їх інтеграція в гру.

4. Розробка ігрових прототипів

- Створення ігрового концепту: від ідеї до документації.
- Практичні підходи до прототипування: швидке тестування ідей.
- Інтерактивність та управління: створення зручних інтерфейсів.
- Випробування прототипу: збір відгуків та ітеративне вдосконалення.

5. Алгоритми та логіка в іграх

- Реалізація штучного інтелекту в іграх: NPC, боти, вороги.
- Алгоритми управління рухом персонажів.
- Фізика в іграх: колізії, гравітація, анімації.
- Генерація контенту: процедурна генерація рівнів та ресурсів.

6. Командна розробка ігор

- Організація роботи команди: Agile, Scrum, Kanban.
- Використання систем контролю версій.
- Комунікація між розробниками, дизайнерами та художниками.
- Роль тестування в розробці гри: види тестів та відладка

7. Бізнес та маркетинг ігор

- Моделі монетизації ігор: Free-to-Play, Premium, DLC, NFT.
- Ринок ігор: аналіз цільової аудиторії.
- Просування гри: маркетинг, PR та робота з ком'юніті.
- Юридичні аспекти розробки ігор: авторські права та ліцензування.

8. Етика та інновації у створенні ігор

- Етичні питання у геймдизайні: вплив ігор на суспільство.
- Соціальні аспекти та інклюзивність у розробці.
- Новітні технології: VR, AR, AI у створенні ігор.
- Майбутнє індустрії ігор: тренди та можливості.

Методи контролю та оцінювання знань

Загальне оцінювання здійснюється через вимірювання результатів навчання у формі проміжного (модульного) та підсумкового контролю (іспит, захист індивідуальної роботи тощо) відповідно до вимог зовнішньої та внутрішньої системи забезпечення якості вищої освіти.

Політика щодо академічної доброчесності

Тексти індивідуальних завдань (в т.ч. у разі, коли вони виконуються у формі презентацій або в інших формах) можуть перевірятись на плагіат. Для цілей захисту індивідуального завдання оригінальність тексту має складати не менше 70%. Виключення становлять випадки зарахування публікацій Здобувачів у матеріалах наукових конференціях та інших наукових збірниках, які вже пройшли перевірку на плагіат.

Списування під час тестування та інших опитувань, які проводяться у письмовій формі, заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). У разі виявлення фактів списування з боку здобувача він отримує інше завдання. У разі повторного виявлення призначається додаткове заняття для проходження тестування.

Політика щодо відвідування

Здобувач, який пропустив аудиторне заняття з поважних причин, має продемонструвати викладачу та надати до деканату факультету документ, який засвідчує ці причини.

За об'єктивних причин (хвороба, міжнародне стажування, наукова та науково-практична конференція (круглий стіл) тощо) навчання може відбуватись в онлайн формі за погодженням із керівником курсу.

Методи контролю

Основні форми участі Здобувачів у навчальному процесі, що підлягають поточному контролю: виступ на практичних заняттях; доповнення, опанування до виступу, рецензія на виступ; участь у дискусіях; аналіз першоджерел; письмові завдання (тестові, індивідуальні роботи у формі рефератів); та інші письмові роботи, оформлені відповідно до вимог. Кожна тема курсу, що винесена на лекційні та практичні заняття, відпрацьовується Здобувачами у тій чи іншій формі, наведеній вище. Обов'язкова присутність на лекційних заняттях, активність впродовж семестру, відвідування/відпрацювання усіх аудиторних занять, виконання інших видів робіт, передбачених навчальним планом з цієї дисципліни.

Під час оцінювання рівня знань Здобувача аналізу підлягають:

- характеристики відповіді: цілісність, повнота, логічність, обґрунтованість, правильність;
- якість знань (ступінь засвоєння фактичного матеріалу): осмисленість, глибина, гнучкість, дієвість, системність, узагальненість, міцність;

- ступінь сформованості уміння поєднувати теорію і практику під час розгляду ситуацій, практичних завдань;

- рівень володіння розумовими операціями: вміння аналізувати, синтезувати, порівнювати, абстрагувати, узагальнювати, робити висновки з проблем, що розглядаються;

- досвід творчої діяльності: уміння виявляти проблеми, розв'язувати їх, формувати гіпотези;

- самостійна робота: робота з навчально-методичною, науковою, допоміжною вітчизняною та зарубіжною літературою з питань, що розглядаються, уміння отримувати інформацію з різноманітних джерел (традиційних; спеціальних періодичних видань, ЗМІ, Internet тощо).

Тестове опитування може проводитись за одним або кількома змістовими модулями. В останньому випадку бали, які нараховуються Здобувачу за відповіді на тестові питання, поділяються між змістовими модулями.

Результати **поточного контролю** заносяться до журналу обліку роботи. Позитивна оцінка поточної успішності Здобувачів за відсутності пропущених та невідпрацьованих практичних занять та позитивні оцінки за індивідуальну роботу є підставою для допуску до підсумкової форми контролю. Бали за аудиторну роботу відпрацьовуються у разі пропусків.

Підсумковий контроль здійснюється під час проведення залікової сесії з урахуванням підсумків поточного та модульного контролю. Під час семестрового контролю враховуються результати здачі усіх видів навчальної роботи згідно зі структурою кредитів. Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою.

Розподіл балів для дисципліни з формою контролю залік

Поточне оцінювання				Залік	Сума балів
Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2	Змістовий модуль 3	РГР		
20	20	20	20	20	100

Шкала оцінювання розрахунково-графічної роботи

Оцінка за національною шкалою	Кількість балів	Критерії
відмінно	20	відмінне виконання (розкриття теми, посилання та цитування сучасних наукових джерел (не старше 2019 року), дотримання норм доброчесності)
	18	відмінне виконання з незначною кількістю помилок виконання (розкриття теми, посилання та цитування сучасних наукових джерел (більшість з яких не старше 2019 року), дотримання норм доброчесності)
добре	17	виконання вище середнього рівня з кількома помилками (розкриття теми в межах об'єкта та завдань роботи, посилання та цитування сучасних наукових джерел (серед яких є такі, що не старше 2019 року), дотримання норм доброчесності)
	13	виконання з певною кількістю помилок (розкриття теми в межах об'єкта та завдань роботи, наявність посилань та цитувань наукових джерел, дотримання норм доброчесності)
задовільно	12	виконання роботи задовольняє мінімальним критеріям помилок (розкриття теми в основному в межах об'єкта роботи, наявність концептуального апарату роботи, присутність не менше 5 посилань та цитувань наукових джерел, дотримання норм доброчесності)

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90-100	A	відмінно
82-89	B	добре
74-81	C	
64-73	D	задовільно
60-63	E	
35-59	FX	Не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	Не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Умови допуску до підсумкового контролю

Здобувачу, який має підсумкову оцінку за дисципліну від 35 до 59 балів, призначається додаткова залікова сесія. В цьому разі він повинен виконати додаткові завдання, визначені викладачем.

Здобувач, який не виконав вимог робочої програми за змістовими модулями, не допускається до складання підсумкового контролю. В цьому разі він повинен виконати визначене викладачем додаткове завдання за темами відповідних змістових модулів в період між основною та додатковою сесіями.

Здобувач має право на опротестування результатів контролю (апеляцію). Правила подання та розгляду апеляції визначені внутрішніми документами КНУБА, які розміщені на сайті КНУБА та зміст яких доводиться Здобувачам до початку вивчення дисципліни.

Методичне забезпечення дисципліни

1. Vatskel, V., Biloshchytskyi, A., Neftissov, A., Kuchanskyi, O., Andrashko, Y., Biloshchytska, S., Sachenko, I. Integrating machine learning and IoT into apiary management to optimize bee health and production (2024) Procedia Computer Science, 241, pp. 494-500. DOI: 10.1016/j.procs.2024.08.070 [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050924017812>
2. Навчальний посібник з курсу «Розробка комп'ютерних ігор (cocos2dx)» ч.1 / Ю.Ю. Іляш – Івано-Франківськ : 2022, Голіней. – 128 с. ISBN 978-617-8128-14-2 [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://drive.google.com/file/d/1M9q7JG8BVozCGeA9PZvcO9dsRPGhcMwi/view>
3. Гейміфікація у навчальному процесі школи: посіб. / С. О. Переяславська ; Г.О. Козуб, Держ. закл. „Луган. нац. ун-т імені Тараса Шевченка”. – Луганськ : ДЗ „ЛНУ імені Тараса Шевченка”, 2021. – 125 с. [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://dspace.luguniv.edu.ua/xmlui/bitstream/handle/123456789/7094/Geimificatsia.pdf>

Додаткові джерела:

1. Schell, J. (2020). Мистецтво розробки ігор / пер. з англ. О. Пилип'юк. — Київ: Наш Формат, 544 с. ISBN 978-617-7682-83-5.
2. Rogers, S. (2021). Розробка ігор. Від ідеї до втілення / пер. з англ. О. Красюкова. — Харків: Віват, 480 с. ISBN 978-966-982-698-5.
3. Unity Technologies. (2022). Основи роботи в Unity: навчальний посібник. — Львів: Нові знання, 316 с. ISBN 978-617-8112-75-1.
4. Gregory, J. (2020). Програмування ігор для початківців / пер. з англ. І. Павленко. — Дніпро: Універсум, 328 с. ISBN 978-617-7625-54-2.

Програмне забезпечення:

1. Unreal Engine (безкоштовна версія). <https://www.unrealengine.com>
2. Unity (версія Personal або Student). <https://unity.com>
3. Blender для 3D-моделювання. <https://www.blender.org>

Інформаційні ресурси:

1. <http://library.knuba.edu.ua/>
2. <http://repository.knuba.edu.ua/>