

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



З А Т В І Р Д Ж У Ю
 Декан ФІТ Савенко О.С.
 2023 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Технології програмування комп'ютерних ігор

Статус дисципліни: вибіркова

Факультет – Інформаційних технологій

Кафедра – Комп'ютерної інженерії та інформаційних систем

Форма здобуття освіти	Курс	Семестр	Загальне навантаження		Кількість годин						Курсовий проєкт	Курсова робота	Форма семестрового контролю		
			Кредити ЄКТС	Години	Разом	Аудиторні заняття				Індивідуальна робота студента			Самостійна робота, в т.ч. ІРС	Залік	Іспит
						Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття	Самостійна робота студента						
ОД		Перший	8	240	90	36	36	18		150					

Програма складена

[Signature]
 Підпис

Пічепоруком А.О.
 Ініціали, прізвище викладача

Схвалена на засіданні кафедри КІС

Протокол № 1 від 30 09 2023 р.

Зав. кафедри КІС

[Signature]
 Підпис

Говоруценко І.О.
 Ініціали, прізвище

Робоча програма розглянута та схвалена Вченою радою факультету ІТ

Голова Вченої ради

[Signature]
 Підпис

Савенко О.С.
 Ініціали, прізвище

Хмельницький 2023

Вступ

Мета і завдання дисципліни. Дисципліна “Технології програмування комп’ютерних ігор” відноситься до вибіркового циклу дисциплін і вивчає основи розроблення ігрового програмного забезпечення поєднуючи традиційне алгоритмічне програмування та програмування інтелектуальних компонентів, тому вона характеризується широким міждисциплінарним підходом.

Метою вивчення курсу є:

- засвоєння знань, умінь і навичок використання мов та технологій програмування при реалізації ігрового та іншого мультимедійного програмного забезпечення;
- освоєння студентами методики, постановки, алгоритмізації, програмування, тестування і відлагодження ігрового та мультимедійного програмного забезпечення.

Завдання курсу:

- дати систематизований огляд технологій, методів та засобів розроблення ігрового та мультимедійного програмного забезпечення;
- проаналізувати особливості розроблення та дистрибуції ігрового програмного забезпечення;
- розглянути підходи до тестування програмного забезпечення.

В ході вивчення дисципліни здійснюються такі види контролю: поточний, виконання лабораторних робіт, тестування.

В результаті вивчення курсу “Технології програмування комп’ютерних ігор” студент повинен

знати:

- об’єкт, предмет, задачі, проблематику дисципліни та її основні розділи;
- наукові і математичні положення, що лежать в основі функціонування комп’ютерних ігор; технології розроблення комп’ютерних ігор;
- інновації у галузі програмування комп’ютерних ігор.

уміти:

- системно мислити та застосовувати творчі здібності до формування принципово нових ідей щодо розроблення нових підходів для проектування та розробки комп’ютерних ігор;
- оцінювати отримані результати та аргументовано захищати прийняті рішення при програмуванні комп’ютерних ігор;
- здійснювати пошук інформації в різних джерелах для програмування комп’ютерних ігор;
- розробляти програмне забезпечення для комп’ютерних ігор; реалізовувати 2-D та 3-D анімацію;
- ефективно працювати як індивідуально, так і у складі команди при розробці комп’ютерних ігор;
- застосовувати знання для ідентифікації, формулювання і розв’язування задач в області програмування комп’ютерних ігор; аналізувати ринок ігрового програмного забезпечення, проводити оцінку цільової аудиторії; виконувати технічний аналіз; визначати необхідні ресурси для реалізації проекту; оцінювати ризики реалізації проекту.

бути здатним:

- розв’язувати складні задачі і проблеми в галузі розробки комп’ютерних ігор, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій;
- абстрактно мислити, аналізувати і синтезувати програмні системи;
- взаємодіяти та працювати в команді при розробці комп’ютерних ігор; володіти методами і засобами підтримки командної роботи, планувати та ефективно організовувати роботу та соціальну комунікацію;
- розв’язувати поставлені задачі в області моделювання та проектування комп’ютерних ігор;

оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт;

- досліджувати проблему у галузі проектування та розробки комп'ютерних ігор, визначити їх обмеження;

- діяти у складних і непередбачуваних умовах, що потребує застосування нових підходів, креативності, самостійного пошуку помилок, критичного оцінювання своєї поведінки та отриманих результатів;

- оформляти отримані робочі результати у вигляді документації для комп'ютерних ігор;

- проектувати комп'ютерні ігри з урахуванням усіх аспектів їх життєвого циклу та поставленої задачі, включаючи створення, налаштування, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію; володіти методами штучного інтелекту в комп'ютерних іграх.

ТЕХНОЛОГІЇ ПРОГРАМУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ ІГОР

Тип дисципліни	Вибіркова
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Мова викладання	Українська
Семестр	2
Кількість встановлених кредитів ЄКТС	8,0
Форми навчання, для яких викладається дисципліна	Денна

Результати навчання

Студент, який успішно завершив вивчення дисципліни, повинен: *вміло розробляти* програмне забезпечення комп'ютерних ігор, *реалізовувати* 2-D та 3-D анімацію, *використовувати* компоненти штучного інтелекту при розробленні ігрового програмного забезпечення, *здійснювати* тестування та підтримку розробленого програмного забезпечення комп'ютерних ігор, *організовувати* мережну взаємодію комп'ютерних ігор у вбудованих і розподілених системах.

Зміст навчальної дисципліни. Технології розроблення комп'ютерних ігор. Розробка програмного забезпечення комп'ютерних ігор в середовищі розробки Unity3D. Взаємодія об'єктів. Ігровий рівень. Компоненти штучного інтелекту для ігрового програмного забезпечення. Створення аудіо ефектів у комп'ютерних іграх. Геймплей.

Запланована навчальна діяльність: лекції – 36 год., лабораторні заняття – 36 год., практичні заняття – 18 год., самостійна робота – 150 год.; разом – 240 год.

Форми (методи) навчання: методи проблемного викладання, словесні, наочні (лекції); пояснювально-ілюстративні, дослідницькі, частково-пошукові, проблемного викладання, дослідницькі (лабораторні заняття, практичні заняття), проблемного викладання, практичні, дослідницькі, частково-пошукові (самостійна робота: індивідуальні завдання).

Форми оцінювання результатів навчання: захист лабораторних робіт, тестування, контрольна робота.

Вид семестрового контролю: залік

Навчальні ресурси:

1. Батфілд-Еддисон П. Unity для разработчика. Мобильные мультиплатформенные игры / П. Батфілд-Еддисон, Д. Мэннинг. – Издательский дом Питер. – 2018. – 352 с.
2. Hocking J. Unity in Action: Multiplatform game development in C# / J. Hocking. – Manning Publications; 2nd edition, 2018. – 400 p.
3. Беляев С. Разработка игр на языке JavaScript / Беляев С. – Лань: 2016. –128 с.
4. Модульне середовище для навчання MOODLE. Доступ до ресурсу: <https://msn.khnu.km.ua>.
5. Електронна бібліотека університету. Доступ до ресурсу: http://lib.khnu.km.ua/asp/php_f/page_lib.php.

Викладач: кандидат технічних наук, доцент Нічепорук А.О.

**Структура залікових кредитів дисципліни
“Технології програмування комп’ютерних ігор”**

Теми	Кількість годин відведених на			
	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні роботи	СРС
Тема 1. Індустрія комп’ютерних ігор. Історія та сьогодення	2			5
Тема 2. Середовище Розробки комп’ютерних ігор Unity3D. Основи фізики. Колайдери	2	8	2	9
Тема 3. Ігровий простір. Структура ігрового рівня	2		2	9
Тема 4. Масштаб, пропорції та стандарти ігрового світу	2	8		9
Тема 5. Геймплей та геймплейна розповідь	2			9
Тема 6. Геймплейна розповідь	2			9
Тема 7. Зіткнення в комп’ютерних іграх	2		2	10
Тема 8. Технології та моделі реалізації звукових ефектів у комп’ютерних іграх	2			10
Тема 9. 3D графіка в комп’ютерних іграх. Поняття про полігональну сітку. Особливості Mesh в Unity	2	8		10
Тема 10. Конвеєрний рендеринг	2			10
Тема 11. Шейдери в комп’ютерних іграх. Вершинні та піксельні шейдери	2		2	10
Тема 12. Технології постобробка в комп’ютерних іграх	2			10
Тема 13. Методи штучного інтелекту у комп’ютерних іграх	4	8	4	15
Тема 14. Концепції та принципи тестування відеоігор	2			10
Тема 15. Анімація об’єктів в Unity 3D	2		4	10
Тема 16. Менеджмент у Game-проектах	2			5
Тема 17. Підсумкове заняття	2	4	2	
Разом за семестр:	36	36	18	150

Зміст лекційного курсу

Номер лекції	Перелік змістових модулів, тем лекцій, їх анотації	Кількість годин
1	Індустрія комп'ютерних ігор. Історія та сьогодення. Історія комп'ютерних ігор. Жанри комп'ютерних ігор. Платформери (platformers), екшен (action), Shooters, FPS, Fighting, Beat'em up, RPG, Puzzle, Strategy, Massively Multiplayer Online Games, Simulator, Sport, Adventure, ігри змішаних жанрів. Навчальні ігри. Літ. [1,3, 6]	2
2	Середовище Розробки комп'ютерних ігор Unity3D. Основи фізики. Колайдери. Компонент RigidBody. Колайдери. Тригери.	2
3	Ігровий простір. Структура ігрового рівня. Структурна геометрія. Задній план. Аудіо та візуальні ефекти. Ігровий функціонал. Освітлення. Літ. [1, 3, 11]	2
4	Масштаб, пропорції та стандарти ігрового світу. Пропорції ігрового світу. Масштабованість та геймплей. Стандарти ігрового світу. Прототипування розмірів ігрового середовища. Літ. [1, 3, 11]	2
5	Геймплей та геймплейна розповідь. Геймплей. Проблема домінуючої стратегії. Субдомінування. Усунення тривіальних варіантів вибору. Стратегічні варіанти вибору. Компенсуючі фактори. Інтерактивність в комп'ютерних іграх. Види інтерактивності. Літ. [1, 3, 11]	2
6	Геймплейна розповідь. Зміна активності. Різноманіття ігрових сцен. Зміна декорацій. Літ. [1, 3, 11]	2
7	Зіткнення в комп'ютерних іграх. Априорний і апостеріорний підходи. Фізика зіткнень у відеоіграх. Обмежуючі об'єми. Алгоритм Sweep And Prune. Алгоритм bounding volume hierarchies. Обчислення відстані: алгоритм Гілберта-Джонсона-Кірти. Літ. [1, 3, 11]	2
8	Технології та моделі реалізації звукових ефектів у комп'ютерних іграх. Технологія 2D-панорамування. Моделі відтворення звуку в комп'ютерних іграх. Min/max distance. Ефект Допплера. Реверберація. Wavetracing. Оклюзія. Система відтворення звуку в Unity. Літ. [1, 3, 11]	2
9	3D графіка в комп'ютерних іграх. Поняття про полігональну сітку. Особливості Mesh в Unity. 3D-графіка. Поняття про полігональну сітку (Mesh). Рендеринг. Елементи, що використовують для моделювання полігональної сітки. Способи представлення полігональних сіток. Літ. [1, 3, 11]	2
10	Конвеєрний рендеринг. Конвеєрний рендеринг. Графічний конвеєр OpenGL. Літ. [1, 3, 11]	2
11	Шейдери в комп'ютерних іграх. Вершинні та піксельні шейдери. Вершинний шейдер. Скінінг. Cloth Simulation. Toon shading / Cel shading. Попіксельне освітлення. Процедурні текстури. Моделювання фізичних процесів для відтворення освітлення в 3D графіці. Модель освітлення по Фонгу. Карта нормалей. Літ. [1, 3, 11]	2

12	Технології постобробка в комп'ютерних іграх. High Dynamic Range (HDR). Tone Mapping. Bloom. Motion Blur. Depth Of Field. Level Of Detail. Global Illumination. Літ. [1, 3, 11]	2
13	Методи штучного інтелекту у комп'ютерних іграх. Методи пошуку шляху. А-стар. Скінченні автомати. Нейронні мережі. Літ. [4, 9]	2
14	Методи штучного інтелекту у комп'ютерних іграх. Матричне представлення. Представлення у вигляді графів. Мульти-агентний пошук. Прийняття рішень на основі Марківських процесів. Літ. [4, 9]	2
15	Концепції та принципи тестування відеоігор. Процес тестуванні ігор. Термінологія тестування відео ігор. Методи, що використовуються в процесі тестування ігор. Літ. [4, 9]	2
16	Анімація об'єктів в Unity 3D. Основи анімації для відео ігор. Спрайтова та скелетна анімація. Рігінг. Спрайти в Unity3D. Animation Controller. Літ. [5, 6, 7, 8]	2
17	Менеджмент у Game-проектах. Команда фахівців в Game-проектах. Оптимальний склад і масштабованість команди. Оптимальний склад команди. Управління командою: методології Agile і Waterfall. Літ. [5, 6, 7, 8]	2
18	Підсумкове заняття	2
Разом за семестр:		36

Перелік лабораторних робіт

№ п/п	Тема лабораторного заняття	Кількість годин
1	<i>Середовище розробки ігор Unity3D. Керування ігровими об'єктами за допомогою компонентів. Використання скриптів</i>	8
2	<i>Створення геометричної моделі. Написання сценаріїв переміщення</i>	8
3	<i>Робота з графікою та звуком в Unity3D</i>	8
4	<i>Серіалізація ігрових об'єктів. Збереження та завантаження ігрового процесу</i>	8
5	<i>Підсумкове заняття.</i>	4
Разом за семестр:		36

Перелік практичних робіт

№ п/п	Тема практичного заняття	Кількість годин
1	<i>Середовище розробки комп'ютерних ігор Unity 3D. основи фізики. Колайдери. Ігрова фізика. Компонент Rigidbody. Використання скриптів в Unity3D</i>	2
2	<i>Реалізація основних механік платформера</i>	2
3	<i>Поняття про Vector3, Raycast, EventSystem. Основні функції задання положення ігрового об'єкту та його фізичних властивостей через скрипти. Система подій в Unity 3D</i>	2
4	<i>Поняття сцени, елементів UI в Unity. Створення внутрішньоігрового меню з функціоналом налаштування гучності, розширення, якості зображення, перемикання між повноекранним та віконним режимами.</i>	2
5	<i>Розробка комп'ютерної гри-аркади з елементами action та RPG. Компонент NavMeshAgent, основи штучного інтелекту в комп'ютерних іграх.</i>	4
6	<i>Розробка комп'ютерної гри "Симулятор кидків для баскетболу"</i>	4
7	<i>Підсумкове заняття.</i>	2
Разом за семестр:		18

Зміст самостійної (індивідуальної) роботи

Об'єм самостійної роботи з дисципліни становить 150 годин. Він включає опрацювання лекційного матеріалу, підготовку до виконання лабораторних робіт і їх захисту, підготовку до поточного контролю.

Номер тижня	Вид самостійної роботи	К-ть годин
1.	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторної роботи №1 та практичної роботи №1	5
2.	Опрацювання лекційного матеріалу. Самостійне опрацювання теоретичного матеріалу.	9
3.	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до практичної роботи №2	9
4.	Опрацювання лекційного матеріалу. Самостійне опрацювання теоретичного матеріалу.	9
5.	Опрацювання лекційного матеріалу. Самостійне опрацювання теоретичного матеріалу.	9
6.	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторної роботи №2 та практичної роботи №3	9
7.	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до контрольної роботи за темами 1-6.	10
8.	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторної роботи №3 та практичної роботи №4	10
9.	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторної роботи №3 та практичної роботи №4	10
10.	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторної роботи №3 та практичної роботи №4	10
11.	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до практичної роботи №5	10
12.	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторної роботи №4	10
13.	Опрацювання лекційного матеріалу. Самостійне опрацювання теоретичного матеріалу.	7
14.	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до практичної роботи №6	8
15.	Опрацювання лекційного матеріалу. Самостійне опрацювання теоретичного матеріалу.	10
16.	Опрацювання лекційного матеріалу. Самостійне опрацювання теоретичного матеріалу.	10
17.	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до тестування за темами 1-15	5
18.	Підсумкове заняття	
	Разом за семестр:	150

МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Процес навчання з дисципліни ґрунтується на використанні традиційних та сучасних методів. Зокрема, лекції проводяться в основному словесними методами, наочними з використанням інформаційних технологій, а також з використанням методів проблемного навчання. Лабораторні та практичні заняття проводяться з використанням методів пояснювально-ілюстративних з використанням інформаційних технологій, проблемного викладання, дослідницьких, і мають за мету – набуття студентами практичних навичок. Самостійна робота передбачає виконання індивідуальних завдань, при розв'язанні яких застосовуються методи проблемного викладання, практичних та дослідницьких методів.

ФОРМИ І МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Поточний контроль здійснюється під час лекційних та лабораторних занять, а також у дні проведення контрольних заходів, встановлених робочим планом дисципліни. Семестровий контроль проводиться у формі заліку. При цьому при виведенні остаточної оцінки враховуються результати поточного контролю.

Перед вивченням дисципліни, як правило, проводиться вхідний контроль знань з дисциплін, що їй передують і забезпечують. При цьому необхідно встановити рівні та критерії сформованості знань щодо змісту навчальних елементів. Такими рівнями є:

Ознайомчо-орієнтовний (ОО) – особа має орієнтовне уявлення щодо понять, які вивчаються, здатна: знаходити оптимальні розв'язки, застосовуючи методи оптимізації; алгоритмізувати та програмувати методи оптимізації для знаходження оптимальних розв'язків.

Понятійно-аналітичний (ПА) – особа має чітке уявлення щодо навчального об'єкту, здатна перенести раніше засвоєнні знання на типові ситуації.

Продуктивно-синтетичний (ПС) – особа має глибоке розуміння щодо навчального об'єкту, здатна здійснювати синтез, генерувати нові ідеї та уявлення, переносити раніше засвоєнні знання на нетипові, нестандартні ситуації.

Кожний вид роботи з дисципліни оцінюється за *чотирибальною* шкалою. Семестрова підсумкова оцінка визначається як середньозважена з усіх видів навчальної роботи, виконаних і зданих позитивно з врахуванням коефіцієнта вагомості. Вагові коефіцієнти змінюються залежно від структури дисципліни і важливості окремих її видів робіт. Студент, який набрав позитивний середньозважений бал за поточну роботу і не здав залік, вважається невстигаючим.

Оцінка, яка виставляється за лабораторне заняття, складається з таких елементів: усне опитування студентів перед допуском до виконання роботи; знання теоретичного матеріалу з теми; якість оформлення звіту; вміння студента обґрунтувати прийняті конструктивні рішення; своєчасний захист роботи.

При оцінюванні знань студентів використовуються різні засоби контролю, зокрема: усне опитування перед допуском до виконання лабораторної роботи – здійснюється на її початку; якість виконання, набуття теоретичних знань і практичних навичок перевіряється шляхом захисту кожної лабораторної роботи згідно з робочою програмою дисципліни і робочим навчальним планом.

Термін захисту лабораторної роботи вважається своєчасним, якщо студент захистив її на наступному після виконання роботи занятті. За несвоєчасний захист лабораторної роботи з неповажної причини студент за позитивну відповідь отримує оцінку «задовільно».

На тестування відводиться 20 хвилин. Тестування проводиться з використанням модульного середовища для навчання MOODLE. Правильні відповіді студент реєструє в он-лайн режимі в модульному середовищі MOODLE. Через 20 хвилин студенти завершують тестування та надсилають свої відповіді на сервер. Викладач оголошує результати тестування згідно журналу оцінок модульного середовища MOODLE.

При оцінюванні знань студентів викладач керується такими критеріями.

Оцінку «зараховано», за шкалою ЄКТС – А, отримує студент за глибоке і повне опанування змісту навчального матеріалу, в якому він легко орієнтується, понятійного апарату, за уміння зв'язувати теорію з практикою, вирішувати практичні та дослідницькі завдання, висловлювати і обґрунтовувати свої судження. Відмінна оцінка передбачає грамотний, логічний

виклад відповіді (як в усній, так і в письмовій формі), якісне зовнішнє оформлення. Студент повинен набути практичних навичок із програмування комп'ютерних ігор. Оцінка «зараховано», за шкалою ЄКТС – А, виставляється студенту, який глибоко засвоїв технології та засоби розробки програмного забезпечення комп'ютерних ігор. Студент не повинен вагатися при видозміні запитання, повинен робити детальні та узагальнюючі висновки.

Оцінку «зараховано», за шкалою ЄКТС – В, отримує студент за повне засвоєння навчального матеріалу, володіння понятійним апаратом, орієнтування в вивченому матеріалі, свідоме використання знань для вирішення практичних завдань, грамотний виклад відповіді, але у змісті і формі відповіді мали місце окремі неточності (похибки), нечіткі формулювання закономірностей тощо. Відповідь студента повинна будуватись на основі самостійного мислення.

Оцінку «зараховано», за шкалою ЄКТС – С, отримує студент за правильну відповідь з однією суттєвою помилкою.

Оцінки «зараховано», за шкалою ЄКТС – D, заслуговує студент, який виявив знання основного навчально-програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та практичної діяльності за професією, що справляється з виконанням практичних завдань, передбачених програмою. Як правило, відповідь студента будується на рівні репродуктивного мислення, студент слабо знає структуру курсу, допускає помилки у відповіді, засвоїв і набув практичних навичок із програмування комп'ютерних ігор. Вагається при відповіді на видозмінене запитання, разом з тим студент володіє знаннями, що дозволяють йому під керівництвом викладача усунути неточності у відповіді.

Оцінки «зараховано», за шкалою ЄКТС – Е, заслуговує студент за неповне опанування програмного матеріалу, але отримані знання і набуті практичні навички із програмування комп'ютерних ігор.

Оцінка «незараховано», за шкалою ЄКТС – FХ, виставляється, коли студент має розрізнені, безсистемні знання, не вміє виділяти головне і другорядне, допускається помилок у визначенні понять, перекручує їх зміст, хаотично і невпевнено викладає матеріал, не може використовувати знання при вирішенні практичних завдань. Як правило, оцінка «незараховано» виставляється студенту, який не може продовжити навчання без додаткових знань з курсу.

Оцінка «незараховано», за шкалою ЄКТС – F, виставляється студенту за повне незнання і нерозуміння навчального матеріалу або відмову від відповіді і передбачає повторне навчання студента з дисципліни.

Структурування дисципліни за видами робіт і оцінювання результатів навчання студентів у семестрі за ваговими коефіцієнтами

Аудиторна робота		Самостійна, індивідуальна робота		Семестровий контроль (залік)
2 семестр				
Лабораторні роботи №		Тестовий контроль	Контрольна робота	залік
1-4		Т 1-15	Т 1-6	
ВК:	0,6	0,2	0,2	

Примітка: Т – тема дисципліни; ВК – ваговий коефіцієнт;

Для переходу від вітчизняної оцінки до оцінки за шкалою ЄКТС необхідно знайти середньоарифметичну оцінку за вітчизняною шкалою, помножити її на відповідний ваговий коефіцієнт і, додавши всі складові, отримаємо суму балів, які визначають конкретну оцінку ЄКТС.

Перехід від вітчизняної шкали оцінювання до європейської (ЄКТС)

Оцінка ECTS	Бали	Вітчизняна оцінка	
А	4,75-5,00	5	ВІДМІННО – глибоке і повне опанування навчального матеріалу і виявлення відповідних умінь та навичок
В	4,25-4,74	4	ДОБРЕ – повне знання навчального матеріалу з кількома незначними помилками
С	3,75-4,24	4	ДОБРЕ – в загальному правильна відповідь з двома-трьома

			суттєвими помилками
D	3,25-3,74	3	ЗАДОВІЛЬНО – неповне опанування програмного матеріалу, але достатнє для практичної діяльності за професією
E	3,00-3,24	3	ЗАДОВІЛЬНО – неповне опанування програмного матеріалу, що задовольняє мінімальні критерії оцінювання
FX	2,00 -2,99	2	НЕЗАДОВІЛЬНО – безсистемність одержаних знань і неможливість продовжити навчання без додаткових знань з дисципліни
F	0,00-1, 99	2	НЕЗАДОВІЛЬНО – необхідна серйозна подальша робота і повторне вивчення дисципліни

Перелік питань для підсумкового контролю.

1. Етапи розробки комп'ютерних ігор.
2. Графічні файли. Особливості форматів графічних файлів.
3. Жанри комп'ютерних ігор.
4. Ігрова документація. Концепт документ. Дизайн документ.
5. Формування вимог до гри.
6. Оцінювання цільової аудиторії.
7. Дистрибуція ігрового програмного забезпечення.
8. Ігрові платформи.
9. Особливості розроблення та дистрибуції програмного забезпечення для мобільних платформ.
10. Робота з графічними зображеннями. 2-D графіка.
11. 3-D моделі. Принципи побудови та використання.
12. Спрайти. Анімація спрайтів.
13. Аудіо ефекти в комп'ютерних іграх.
14. Основи взаємодії об'єктів. Ігрова фізика.
15. Використання компонентів штучного інтелекту в комп'ютерних іграх.
16. Інтелектуальні алгоритми прийняття рішень.
17. Організація роботи з файлами в ігрових додатках.
18. Сериалізація ігор. Збереження та завантаження поточного стану.
19. Методи захисту ігрового ПЗ від несанкціонованого розповсюдження.
20. Особливості організації мережної взаємодії у комп'ютерних іграх.
21. On-line та багатокористувацькі ігри.
22. Підходи до виявлення зіткнень: апіорний і апостеріорний.
23. Обмежуючі об'єми, їх типи.
24. Алгоритм Sweep And Prune
25. Алгоритм bounding volume hierarchies.
26. Тестування перетину – теорема про розділову площину.
27. Обчислення відстані: алгоритм Гілберта-Джонсона-Кірті.
28. Узагальнений процес формування зображення за допомогою комп'ютера.
29. Поняття про полігональну сітку.
30. Елементи, що використовують для моделювання полігональної сітки.
31. Способи представлення полігональних сіток
32. Властивості та призначення компонентів Hingle joint та Hingle Fixed.
33. Збереження ігрового процесу в Unity.
34. Аудіо ефекти в комп'ютерних іграх: компоненти AudioClip, AudioSource і AudioListener.
35. Методи пошуку шляху в комп'ютерних іграх A* та алгоритму Дейкстри.
36. Поняття про матеріали, шейдери та текстури в Unity 3D.
37. Компонент Rigidbody, призначення, властивості, використання.
38. Клас Ray. Поняття про трасування променів Raycasts.
39. Компонента структура об'єкта в Unity 3D.
40. Поняття сцени, камери, локальні та глобальні системи координат.
41. Тригери, події OnTriggerEnter, OnTriggerExit, OnTriggerStay.
42. Призначення та робота з Coroutines.
43. Поняття про кадр в Unity.
44. Конверсний рендеринг.
45. Скелетна анімація. Компонент Animation Controller.
46. Компонент NavMeshAgent.
47. З'єднання в Unity 3D.
48. Система частинок в Unity 3D.
49. Компонент Terrarium.
50. Поняття про Canvas. Режими рендерингу.
51. Звукові ефекти в Unity: реверберація, оклюзія, ефект Доплера.

Література.

1. Батфилд-Эддисон П. Unity для разработчика. Мобильные мультиплатформенные игры / П. Батфилд-Эддисон, Д. Мэннинг. – Издательский дом Питер. – 2018. – 352 с.
2. Hocking J. Unity in Action: Multiplatform game development in C# / J. Hocking. – Manning Publications; 2nd edition, 2018. – 400 p.
3. Беляев С. Разработка игр на языке JavaScript / Беляев С. – Лань: 2016. –128 с.
4. Nystrom R. Game Programming Patterns Kindle Edition / R. Nystrom. – Genever Benning. – 2014. – 428 p.
5. Schell J. The Art of Game Design: A Book of Lenses / Schell J. – A K Peters/CRC Press; 3rd edition, 2019. – 654 p.
6. Gregory J. Game Engine Architecture / J. Gregory. – A K Peters/CRC Press; 3rd edition, 2018. – 1240 p.
7. Hocking J. Unity in Action: Multiplatform game development in C# / J. Hocking. – Manning Publications; 2nd edition, 2018. – 400 p.
8. Buttfeld-Addison P. Unity Game Development Cookbook: Essentials for Every Game / P. Buttfeld-Addison, J. Manning, T. Nugent. – O'Reilly Media; 1st edition, 2019. – 408 p.
9. Хорхе Паласиос Unity 5.x. Программирование искусственного интеллекта в играх. - ДМК Пресс, 2016. – 272 с.
10. Торн А. Основы анимации в Unity/ пер. с англ. Р. Рагимова. – М.:ДМК Пресс, 2016. – 176 с.: ил.
11. Jeremy Gibson Introduction to Game Design, Prototyping, and Development From Concept to Playable Game—with Unity® and C#. Addison Wesley. - 2015. – 944 p.
12. Крис Дикинсон Unity 5 Game Optimization. - ДМК Пресс, 2017. – 306 с.
13. Sadler M., Regan N. Game Changer : AlphaZero's Groundbreaking Chess Strategies and the Promise of AI / M. Sadler, N. Regan. – New in Chess, 2019. – 416 p.
14. Wells R. Unity 2020 By Example: A project-based guide to building 2D, 3D, augmented reality, and virtual reality games from scratch / R. Wells. – Packt Publishing, 2020. – 676 p.