

**МЕЛІТОПОЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ БОГДАНА ХМЕЛЬНИЦЬКОГО**

ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАТИКИ, МАТЕМАТИКИ ТА ЕКОНОМІКИ

Кафедра інформатики і кібернетики

Назва курсу <i>Нормативний/вибірковий</i>	Основи ігрового програмування <i>Вибіркова</i>
Ступінь освіти	Бакалавр
Освітня програма	Середня освіта. Інформатика Професійна освіта. Комп'ютерні технології Цифровий дизайн Комп'ютерні науки
Рік викладання / Семестр	2024-2025 / <i>парний семестр</i>
Сторінка курсу в ЦОДТ МДПУ ім. Б.Хмельницького	https://dfn.mdpu.org.ua/course/view.php?id=348
Консультації	Очні консультації: згідно графіку роботи кафедри інформатики і кібернетики. Онлайн-консультації: через систему ЦОДТ МДПУ ім. Б. Хмельницького.

1. АНОТАЦІЯ

Навчальна дисципліна «Основи ігрового програмування» з циклу варіативних компонентів здобувачів вищої освіти розкриває теоретичні основи проектування і розробки ігрових застосунків. Розглядаються принципи пошуку ігрових ідей, мозкового штурму, проектування геймплейної частини та опрацювання левел-дизайну. Вивчення на практиці методик побудови геймплею та вирішення типових завдань в іграх. Лабораторні роботи присвячені всім етапам проектування ігрового продукту.

Основою вивчення дисципліни є розгляд життєвого циклу програмних продуктів у геймдеві та націлена на практичну розробку двовимірної, тривимірної гри на платформі Unity. У комплексі з формуванням готового програмного продукту значна увага також приділятиметься скриптингу мовою C#, командній роботі та проектному документуванню.

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ КУРСУ

Метою вивчення навчальної дисципліни «Основи ігрового програмування» є отримання здобувачами освіти теоретичних знань та практичних навичок щодо основ ігрового програмування, застосування інструментів моделювання та алгоритмів обробки зображень для вирішення задач, пов'язаних з обробленням графічної інформації, а також аналізу та використання релевантних технологій для створення та редагування об'єктів комп'ютерної графіки; використання методів та підходів, що використовуються для програмування дво- та тривимірної комп'ютерної графіки.

Для досягнення мети визначено такі основні **завдання**:

- вивчити теоретичні засади та історичні аспекти розвитку комп'ютерної графіки;
- оволодіти математичними основами комп'ютерної графіки;
- практично застосовувати технології створення та редагування графічних об'єктів;

- обробляти об'єкти інтерактивної комп'ютерної графіки;
- оволодіти прийомами роботи з тривимірною графікою.

3. ОБСЯГ КУРСУ

Вид заняття	Загальна кількість	Лекції	Практичні/ лабораторні заняття	Самостійна робота
Кількість годин	120 годин	40 годин	18 годин	62 годин

4. ПОЛІТИКА КУРСУ

Політика навчання через дослідження:

Курс є складовою освітньо-професійної програми, тому усі його складові розглядаються у контексті відповідності наукових інтересів бакалаврів.

Політика академічної поведінки та етики:

Не пропускати та не запізнюватися на заняття за розкладом;

Вчасно виконувати завдання семінарів та питань самостійної роботи;

Вчасно та самостійно виконувати контрольні-модульні завдання.

Дотримуватись Кодексу академічної доброчесності, прийнятого у МДПУ імені Богдана Хмельницького https://mdpu.org.ua/wp-content/uploads/2020/11/Kodeks-akadem-dobrochesnosti_2020.pdf та Положення про Академічну доброчесність https://mdpu.org.ua/wp-content/uploads/2020/11/akademichna-dobrochesnist_2020.pdf. Здобувачі освіти мають самостійно виконувати навчальні завдання, завдання поточного та періодичного контролю, самостійні завдання, посилаючись на джерела інформації у разі запозичень ідей, тверджень, відомостей; дотримуватись норм законодавства про авторське право.

Політика щодо дедлайнів та перескладання: роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

Політика щодо академічної доброчесності: усі письмові роботи перевіряються на наявність плагіату і допускаються до захисту із коректними текстовими запозиченнями не більше 20%. Списування під час контрольних робіт заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Політика щодо відвідування: Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбутись в он-лайн формі за погодженням із керівником курсу.

Поточний контроль: усне опитування в ході лекцій та практичних занять, перевірка завдань (у тому числі самостійної роботи), оцінювання правильності вирішення тестових та практичних завдань на семінарських заняттях.

5. СТРУКТУРА КУРСУ
5.1. СТРУКТУРА ВСЬОГО КУРСУ

Кількість годин	Тема	Форма діяльності (заняття, кіл-ть годин)	Літера тура	Завдання	Вага оцінки	Термін виконання
Блок 1.						
1	Тема 1. Введення в геймдизайн. Основні поняття. Класифікація ігор.	Лекція (2)	1, 2, 4	Відповіді на контрольні питання до лекції	-	впродовж навчального семестру (перший періодичний контроль)
2	Тема 2. Знайомство з середовищем Unity та процесом розробки ігор.	Лекція (2)	2, 3, 12	Відповіді на контрольні питання до лекції	-	
3	Тема 3. Використання активів та пакетів в Unity.	Лекція (2)	12	Відповіді на контрольні питання до лекції	-	
4	Тема 4. Ігрова логіки.	Лабораторна робота (2) Самостійна робота (10)	4, 5, 6	Виконання завдань лабораторної роботи	5	
5	Тема 5. Створення простої гри.	Лабораторна робота(2) Самостійна робота (6)	12	Виконання завдань лабораторної роботи	5	
6	Тема 6. Розробка 2D гри. Розробка механіки гри.	Лекція (2)	1, 3, 12	Відповіді на контрольні питання до лекції	-	
7	Тема 7. Розробка 2D гри. Створення головного персонажа.	Лекція (2)	3, 12	Відповіді на контрольні питання до лекції	-	
8	Тема 8. Розробка 2D гри. Програмування поведінки головного персонажа.	Самостійна робота (10)	3, 4	Виконання завдань самостійної роботи	5	
9	Тема 9. Розробка 2D гри. Формування ігрового рівня.	Лекція (2)	1, 3, 12	Відповіді на контрольні питання до лекції	-	

10	Тема 10. Розробка 2D гри. Створення противників.	Лекція (2) Самостійна робота (5)	3	Виконання завдань самостійної роботи	-	
11	Тема 11. Розробка 2D гри. Створення інтерактивних ігрових об'єктів.	Лабораторна робота(2)	4, 12	Виконання завдань лабораторної роботи	5	
12	Тема 12. Розробка 2D гри. Робота над анімацією персонажів та об'єктів.	Лекція (2) Самостійна робота (5)	12	Виконання завдань самостійної роботи	-	
13	Тема 13. Розробка 2D гри. Формування ігрового інтерфейсу.	Лекція (2)	3, 12	Відповіді на контрольні питання до лекції	-	
14	Тема 14. Розробка 2D гри. Створення додаткової механіки.	Лабораторна робота(2)	1, 3, 4	Виконання завдань лабораторної роботи	-	
15	Тема 15. Розробка 2D гри. Доопрацювання та побудова гри як окремої програми.	Лекція (2)	12	Відповіді на контрольні питання до лекції	-	
Блок 2.						
16	Тема 16. Розробка 3D гри. Розробка механіки гри.	Лекція (2)	2, 6	Відповіді на контрольні питання до лекції	-	впродовж навчального семестру (другий періодичний контроль)
17	Тема 17. Розробка 3D гри. Робота над системою управління грою.	Лекція (2)	12	Відповіді на контрольні питання до лекції	-	
18	Тема 18. Розробка 3D гри. Робота з ігровою фізикою.	Лекція (2) Лабораторна робота(2)	2, 3, 12	Виконання завдань лабораторної роботи	5	
19	Тема 19. Розробка 3D гри. Робота над головним персонажем.	Лабораторна робота(2)	3, 6	Виконання завдань лабораторної роботи	5	
20	Тема 20. Розробка 3D гри. Створення ландшафту.	Лекція (2) Самостійна робота (6)	12	Виконання завдань самостійної роботи	-	

21	Тема 21. Розробка 3D гри. Моделювання об'єктів ігрової сцени.	Лабораторна робота(2)	3, 5, 6	Виконання завдань лабораторної роботи	5
22	Тема 22. Розробка 3D гри. Створення противників.	Лекція (2) Самостійна робота (10)	3, 5, 6, 12	Виконання завдань самостійної роботи	-
23	Тема 23. Розробка 3D гри. Робота над оточенням.	Лекція (2) Самостійна робота (10)	2, 6	Виконання завдань самостійної роботи	-
24	Тема 24. Розробка 3D гри. Створення ігрового інтерфейсу.	Лекція (2) Лабораторна робота(2)	6, 12	Виконання завдань лабораторної роботи	5
25	Тема 25. Розробка 3D гри. Робота над ефектами.	Лекція (2)	12	Відповіді на контрольні питання до лекції	-
26	Тема 26. Розробка 3D гри. Робота над налаштуваннями в грі.	Лекція (2) Лабораторна робота(2)	12	Виконання завдань лабораторної роботи	5
27	Тема 27. Розробка 3D гри. Налаштування та побудова гри.	Лекція (2)	6, 12	Відповіді на контрольні питання до лекції	-

5.2. СТРУКТУРА КУРСУ (ЛЕКЦІЙНИЙ БЛОК)

Теми лекцій та питання, що вивчаються
Введення в геймдизайн. Основні поняття. Класифікація ігор. Геймдизайн: елементи, етапи, типи, функції. Моделі геймдевелопмента. Класифікація ігор. Ігровий баланс.
Знайомство з середовищем Unity та процесом розробки ігор. Встановлення середовища розробки Unity та створення першого проєкту. Інтерфейс середовища розробки Unity. Робота з об'єктами Scene та GameObject
Використання активів та пакетів в Unity. Робота з Unity Asset Store. Завантаження та використання активів. Імпорт та експорт пакетів.
Ігрова логіка. Створення скриптів. Ігрові компоненти. Програмування об'єктів. Бібліотека Mathf.
Розробка 2D гри. Розробка механіки гри. Декартова система координат. Позиціонування об'єкта. Клас Vector3. Обчислення відстаней між об'єктами. Принципи взаємодії між ігровими об'єктами.
Розробка 2D гри. Створення головного персонажа. Робота зі спрайтами. Робота з двовимірною фізикою. Знайомство з фізичною

взаємодією об'єктів.
Розробка 2D гри. Програмування поведінки головного персонажа. Створення скриптів для управління персонажем. Програмування поведінки взаємодії персонажа з елементами оточення.
Розробка 2D гри. Формування ігрового рівня. Створення об'єктів ігрового світу. Робота з 2D об'єктами. Налаштування камери. Освітлення.
Розробка 2D гри. Створення противників. Налаштування 2D об'єктів. Робота з компонентами 2D фізики. Програмування логіки противників.
Розробка 2D гри. Робота над анімацією персонажів та об'єктів. Знайомства з видами 2D анімації. Інструменти для створення анімації. Принципи анімації двовимірних персонажів.
Розробка 2D гри. Формування ігрового інтерфейсу. Знайомство з об'єктами UI. Налаштування об'єктів UI. Програмування поведінки для об'єктів ігрового інтерфейсу.
Розробка 2D гри. Доопрацювання та побудова гри як окремої програми. Налаштування ігрового проєкту. Робота з налаштуваннями фізики, графіки, управління. Налаштування перед побудовою гри, як окремої програми.
Розробка 3D гри. Розробка механіки гри. Вибір системи взаємодії об'єктів та встановлення ігрових правил.
Розробка 3D гри. Робота над системою управління грою. Input Manager. Input System Package. Налаштування кожної з систем.
Розробка 3D гри. Робота з ігровою фізикою. Знайомство з компонентами тривимірної фізики. Види коллайдерів та їх налаштування. Робота з компонентами Rigidbody, CharacterController.
Розробка 3D гри. Створення ландшафту. Робота з об'єктом Terrain. Інструменти створення та налаштування ландшафту. Додавання дерев та об'єктів. Створення трави.
Розробка 3D гри. Створення противників. Створення персонажів, які керуються комп'ютером. Налаштування їх параметрів. Створення логіки поведінки та взаємодії з оточенням.
Розробка 3D гри. Робота над оточенням. Створення ігрового рівня. Використання інструменту ProBuilder. Знайомство з видами рендеру в Unity.
Розробка 3D гри. Створення ігрового інтерфейсу. Налаштування об'єктів UI. Програмування поведінки для об'єктів ігрового інтерфейсу. Створення меню в грі. Створення головного меню, як окремої сцени.
Розробка 3D гри. Робота над ефектами. Різновиди ефектів. Створення ефектів за допомогою анімації. Робота з Particle System.
Розробка 3D гри. Робота над налаштуваннями в грі. Створення меню для налаштування в грі. Знайомство з параметрами управління графічними налаштуваннями. Налаштування звуку.
Розробка 3D гри. Налаштування та побудова гри. Використання звукових ефектів. Налаштування ігрового проєкту. Робота з налаштуваннями фізики та графіки. Налаштування перед побудовою гри, як окремої програми.

5.3. СТРУКТУРА КУРСУ (ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ)

Теми практичних занять та питання, що вивчаються
Ігрова логіка. Створення скриптів. Ігрові компоненти. Програмування об'єктів. Бібліотека Mathf.
Створення простої гри.
Розробка 2D гри. Створення інтерактивних ігрових об'єктів. Робота з 2D об'єктами. Використання та налаштування компонентів необхідних для 2D об'єктів. Програмування 2D об'єктів.
Розробка 2D гри. Створення додаткової механіки.
Розробка 3D гри. Робота з ігровою фізикою. Знайомство з компонентами тривимірної фізики. Види коллайдерів та їх налаштування. Робота з компонентами Rigidbody, CharacterController.
Розробка 3D гри. Робота над головним персонажем. Використання компонентів групи Physics. Створення коллайдерів. Програмування логіки персонажа.
Розробка 3D гри. Моделювання об'єктів ігрової сцени. Створення ландшафту. Створення об'єктів оточення за допомогою інструменту ProBuilder.
Розробка 3D гри. Створення ігрового інтерфейсу. Налаштування об'єктів UI. Програмування поведінки для об'єктів ігрового інтерфейсу. Створення меню в грі. Створення головного меню, як окремої сцени.
Розробка 3D гри. Робота над налаштуваннями в грі. Створення меню для налаштування в грі. Знайомство з параметрами управління графічними налаштуваннями. Налаштування звуку.

5.4 СТРУКТУРА КУРСУ (ТЕМИ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО ОПРАЦЮВАННЯ)

Теми для самостійного опрацювання
Ігрова логіка. Створення скриптів. Ігрові компоненти. Програмування об'єктів. Бібліотека Mathf.
Створення простої гри.
Розробка 2D гри. Програмування поведінки головного персонажа. Програмування руху, характеристик персонажа. Програмування взаємодії з оточенням.
Розробка 2D гри. Створення противників. Налаштування 2D об'єктів. Робота з компонентами 2D фізики. Програмування логіки противників.
Розробка 2D гри. Робота над анімацією персонажів та об'єктів. Знайомства з видами 2D анімації. Інструменти для створення анімації. Принципи анімації двовимірних персонажів.
Розробка 3D гри. Створення ландшафту. Робота з об'єктом Terrain. Інструменти створення та налаштування ландшафту. Додавання дерев та об'єктів. Створення трави.
Розробка 3D гри. Створення противників. Створення персонажів, які керуються комп'ютером. Налаштування їх параметрів. Створення логіки поведінки та взаємодії з оточенням.
Розробка 3D гри. Робота над оточенням. Створення ігрового рівня. Використання інструменту ProBuilder. Знайомство з видами рендеру в Unity.

6. ФОРМИ КОНТРОЛЮ І МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти здійснюється відповідно до «Положення про бально-накопичувальну систему оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у МДПУ імені Богдана Хмельницького» (протокол №5 від 24.10.2019) <https://drive.google.com/file/d/1BDRNtAJupqmHkldtICJTkvL-LNTIjWRX/view>.

Форми контролю: поточний та періодичний контроль, підсумковий семестровий контроль (залік).

Методи навчання. Студентсько-центроване навчання. Професійно-орієнтоване навчання, індивідуально-творчий підхід. Очний (*offline*) у вигляді лекційних та семінарських занять. Змішаний (*blended*) через систему Центру освітніх дистанційних технологій МДПУ імені Б.Хмельницького, Zoom, Інтернет. Усі складові курсу розглядаються у контексті відповідності наукових інтересів бакалаврів.

Словесні методи (розповідь, лекція); наочні методи (ілюстрування, демонстрування); лабораторні роботи; методи стимулювання та мотивації навчально-пізнавальної діяльності; інтерактивні методи (дослідні методи (проект), мозковий штурм), самостійна робота студентів.

7. СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ ТА ВИМОГИ

<p>Загальна система оцінювання курсу</p>	<p>За семестр з курсу дисципліни проводяться два періодичні контролю (ПКР), результати яких є складником результатів контрольних точок першої (КТ1) і другої (КТ2). Результати контрольної точки (КТ) є сумою поточного (ПК) і періодичного контролю (ПКР): $КТ = ПК + ПКР$. Максимальна кількість балів за контрольну точку (КТ) складає 50 балів. Максимальна кількість балів за періодичний контроль (ПКР) становить 60 % від максимальної кількості балів за контрольну точку (КТ), тобто 30 балів. А 40 % балів, тобто решта балів контрольної точки, є бали за поточний контроль, а саме 20 балів. Результати поточного контролю обчислюються як середньозважена оцінок ($X_{ср}$) за діяльність студента на практичних (семінарських) заняттях, що входять в число певної контрольної точки. Для трансферу середньозваженої оцінки ($X_{ср}$) в бали, що входять до 40 % балів контрольної точки (КТ), треба скористатися формулою: $ПК = (X_{ср}) * 20 / 5$. Таким чином, якщо за поточний контроль (ПК) видів діяльності студента на всіх заняттях $X_{ср} = 4.1$ бали, які були до періодичного контролю (ПКР), то їх перерахування на 20 балів здійснюється так: $ПК = 4.1 * 20 / 5 = 4.1 * 4 = 16.4 // 16$ (балів). За періодичний контроль (ПКР) студентом отримано 30 балів. Тоді за контрольну точку (КТ) буде отримано $КТ = ПК + ПКР = 16 + 30 = 46$ (балів).</p> <p>Студент має право на підвищення результату тільки одного періодичного контролю (ПКР) протягом двох тижнів після його складання у випадку отримання незадовільної оцінки. Якщо підсумковим контролем вивчення дисципліни є диференційований або недиференційований залік, то набраних таким чином 60 і більше балів достатньо для його зарахування.</p> <p>Якщо підсумковим контролем є екзамен, на його складання надається 100 балів за виконання тестів (або задач чи завдань іншого виду). Загальний рейтинг з дисципліни (ЗР) складається з суми балів (Е), отриманих на екзамені, і підсумкової оцінки (ПО) та ділиться навпіл. $ЗР = (ПО + Е) / 2$</p>
<p>Практичні заняття</p>	<p>«5» – студент в повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно самостійно та аргументовано його викладає під час усних</p>

	<p><i>виступів та письмових відповідей, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, використовуючи при цьому нормативну, обов'язкову та додаткову літературу. Правильно вирішив усі розрахункові / тестові завдання. Здатен виділяти суттєві ознаки вивченого за допомогою операцій синтезу, аналізу, виявляти причинно-наслідкові зв'язки, формувати висновки і узагальнення, вільно оперувати фактами та відомостями.</i></p> <p><i>«4» – студент достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, в основному розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, використовуючи при цьому нормативну та обов'язкову літературу. Але при викладанні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі несуттєві неточності та незначні помилки. Правильно вирішив більшість розрахункових / тестових завдань. Студент здатен виділяти суттєві ознаки вивченого за допомогою операцій синтезу, аналізу, виявляти причинно-наслідкові зв'язки, у яких можуть бути окремі несуттєві помилки, формувати висновки і узагальнення, вільно оперувати фактами та відомостями.</i></p> <p><i>«3» – студент в цілому володіє навчальним матеріалом, викладає його основний зміст під час усних виступів та письмових розрахунків, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, допускаючи при цьому окремі суттєві неточності та помилки. Правильно вирішив половину розрахункових / тестових завдань. Має ускладнення під час виділення суттєвих ознак вивченого; під час виявлення причинно-наслідкових зв'язків і формулювання висновків.</i></p> <p><i>«2» – студент не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом. Фрагментарно, поверхово (без аргументації та обґрунтування) викладає його під час усних виступів та письмових розрахунків, недостатньо розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, допускаючи при цьому суттєві неточності. Правильно вирішив окремі розрахункові / тестові завдання. Безсистемно відділяє випадкові ознаки вивченого; не вміє зробити найпростіші операції аналізу і синтезу; робити узагальнення, висновки.</i></p> <p><i>«1» – студент виконав менше половини завдання практичної роботи або не виконав зовсім; під час усних відповідей не розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань. Не відповідає на елементарні питання.</i></p>
<p>Періодичний контроль знань і вмінь студентів</p>	<p>60 балів</p> <p><i>За кожний ПМК максимум 30 балів: 30 тестових питань, 1 питання оцінюється в 1 бал (за принципом вірна відповідь – 1 бал, не вірна – 0).</i></p>
<p>Умови допуску до підсумкового контролю</p>	<p><i>Студент, який навчається стабільно на «відмінні» оцінки і саме такі оцінки має за періодичні контролю, накопичує впродовж вивчення навчального курсу 90 і більше балів, має право не складати екзамен з даної дисципліни.</i></p> <p><i>Студент зобов'язаний відпрацювати всі пропущені семінарські заняття протягом двох тижнів. Невідпрацьовані заняття (невиконання навчального плану) є підставою для недопущення студента до підсумкового контролю.</i></p>
<p>Підсумковий контроль</p>	<p><i>Підсумковим контролем вивчення навчальної дисципліни є недиференційований залік. Набраних протягом семестру 60 і більше балів достатньо для його зарахування.</i></p>

Шкала оцінювання: національна та ECTS

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

8. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА ТА ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

ОСНОВНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Хокинг Дж. Unity в действии. Мультиплатформенная разработка на C#. 2-е межд. изд. СПб.: Питер, 2019. 352с.: ил. (Серия «Для профессионалов»).
2. Sung K., Smith G. Basic Math for Game Development with Unity 3D: A Beginner's Guide to Mathematical Foundations. NY: Apress, 2019. 404с.
3. Lanzinger F. 2D Game Development with Unity. NY: CRC Press, 2021. 428с.
4. Borromeo N. A. Hands-On Unity 2020 Game Development Build, customize, and optimize professional games using Unity 2020 and C#. Birmingham: Packt Publishing, 2020. 574с.
5. Hardman C. Game Programming with Unity and C#: A Complete Beginner's Guide. NY: Apress, 2020. 578с.
6. Murray J. W. C# Game Programming Cookbook for Unity 3D, Second Edition. NY: CRC Press, 2021. 316с.

Додаткова

7. Гребеннік І.В. Проектування і створення ігрових додатків: навч. посіб./ І. В. Гребеннік, Є. В. Губаренко, О. В. Хряпкін; Харків. нац. ун-т радіоелектроніки. Харків: ХНУРЕ, 2018. 116 с.
8. Лугова Т.А., Раєва В.Р. Гейміфікація методів класифікації в контексті інформаційного суспільства // Філософія і гуманізм. Одеса, 2018. Вип.1(7). 51-58 с. URL: http://www.philhum.esy.es/uploads/Fil_Hum_7.pdf
9. Візуальне програмування на C++: навч. посіб. / С. Л. Загребельний та ін; Донбас. держ. машинобуд. акад. (ДДМА). Краматорськ: ДДМА, 2021. 131 с.
10. Галісеєв Г.В. Системне програмування: навч. посіб. / Галісеєв Г. В. Київ: Ун-т «Україна», 2019. 112 с.

11. Лахно В.А. Комп'ютерна логіка: [навч. посіб.] / Лахно В. А., Гусев Б. С., Касаткін Д. Ю.; Нац. ун-т біоресурсів і природокористування України. Київ: Компрінт, 2018. 417 с.

Інформаційні ресурси в Інтернеті

12. Unity User Manual. URL : <https://docs.unity3d.com/Manual/index.html>
13. Gartner Says By 2015, More Than 50 Percent of Organizations That Manage Innovation Processes Will Gamify Those Processes // Gartner. Why gartner analysts research events consulting about. – April 12, 2011. URL : <http://www.gartner.com/newsroom/id/1629214>
14. Better Learning in Games. A Balanced Design Lens for a New Generation of Learning Games, Learning Games Network, MIT Education / Groff, Jennifer, Clarke Midura, Jody, Owen, V. Elisabeth, Rosenheck, Louisa and Beall, Michael (2015): rcade. URL: <http://education.mit.edu/wp-content/uploads/2015/07/BalancedDesignGuide2015.pdf>
15. Blazhko, O., Gawel, B., Gdowska, K., Dziabenko, O., & Luhova, T. (2017). Deeper learning approaches integrated in serious games. In Project, Program, Portfolio Management. P3M (Vol. 2, pp. 18-21). ІКС ОНПУ. URL: <http://dspace.opu.ua/jspui/handle/123456789/6866>
16. Damien Djaouti, Julian Alvarez , Jean-Pierre Jessel, Gilles Methel, Pierre Molinier A Gameplay Definition through Videogame Classification // International Journal of Computer Games Technology, 2008. URL: <http://dx.doi.org/10.1155/2008/470350>
17. Deeper learning competencies. URL: <https://www.hewlett.org/wpcontent/uploads/2016/08/Deeper Learning Defined April 2013.pdf>
18. Game-Based Learning Using Web Technologies / C. Bouras, V. Igglesis, V. Kapoulas, I. Misedakis, O. Dziabenko, A. Koubek, M. Pivec, A. Sfiri // International Journal of Intelligent Games and Simulations. - 2005. - № 3(2). - P. 70-87.
19. Gee James P. What Video Games Have to Teach Us about Learning and Literacy / James P. Gee. URL: <http://newlearningonline.com/literacies/chapter-2/gee-on-what-videogames-have-to-teach-us-about-learning-and-literacy>;
<http://jamespaulgee.com/geeing/pdfs/What%20Are%20Video%20Games%20Good%20For.pdf>
20. Lennart Nacke. Chance and Skill in Game Desig. URL: http://gamecareerguide.com/features/1370/chance_and_skill_in_game_.php
21. Meadows, D. H. (2008). Thinking in Systems: A Primer. Chelsea Green Publishing. URL: <https://wtf.tw/ref/meadows.pdf> 11. O'Donnell, C. (2014). On Balinese Cockfights: Deeply Extending Play. Games and Culture, 9(6), 406-416.
22. . Serious Game Classification. URL: <http://serious.gameclassification.com/> 13. Sfiri Anastasia. Game-based Learning. URL: <https://pdfs.semanticscholar.org/presentation/d10c/a95c7c2143b6c4122b5d4946141db781643a.pdf>