

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1. Загальна інформація про навчальну дисципліну

Повна назва навчальної дисципліни	Основи 3D-моделювання в ігровій індустрії
Повна офіційна назва закладу вищої освіти	Сумський державний університет
Повна назва структурного підрозділу	Навчально-науковий інститут бізнесу, економіки та менеджменту. Кафедра економічної кібернетики
Розробник(и)	Єфіменко Аліна Юріївна
Рівень вищої освіти	Перший рівень вищої освіти, НРК – 6 рівень, QF-LLL – 6 рівень, FQ-EHEA – перший цикл
Тривалість вивчення навчальної дисципліни	один семестр
Обсяг навчальної дисципліни	Обсяг становить 5 кред. ЄКТС, 150 год., з яких 1 кред. ЄКТС, 30 год. становить курсова робота. Для денної форми навчання 48 год. становить контактна робота з викладачем (16 год. лекцій, 32 год. практичних занять), 102 год. становить самостійна робота.
Мова викладання	Українська

2. Місце навчальної дисципліни в освітній програмі

Статус дисципліни	Обов'язкова навчальна дисципліна для освітньої програми "Кіберспорт та розробка комп'ютерних ігор"
Передумови для вивчення дисципліни	Передумови для вивчення відсутні
Додаткові умови	Додаткові умови відсутні
Обмеження	Обмеження відсутні

3. Мета навчальної дисципліни

формування критичного мислення та набуття студентами знань щодо базових принципів 3D-моделювання, розробки ігрових об'єктів, підготовки моделей для використання в ігрових рушіях (Unity, Unreal Engine).

4. Зміст навчальної дисципліни

<p>Тема 1 Вступ до 3D-модельовання та його роль в ігровій індустрії у контексті сталого розвитку</p> <p>Історія та розвиток 3D-модельовання. Відмінність між 2D і 3D графікою. Роль 3D-модельовання в ігровій індустрії. Основні поняття: полігон, меш, UV, текстури, рендер. Програмне забезпечення для 3D-модельовання.</p>
<p>Тема 2 Типи 3D-моделей в ігровій індустрії</p> <p>Low-poly моделі. High-poly моделі. Порівняння Low-poly та High-poly. Практика використання моделей в ігровій індустрії.</p>
<p>Тема 3 Практичні аспекти 3D-редакторів</p> <p>Функціонал Blender. Функціонал 3ds Max. Функціонал Maya. Порівняння 3D-редакторів. Вибір інструменту для ігрових проєктів.</p>
<p>Тема 4 Модельовання статичних об'єктів</p> <p>Характеристика статичних об'єктів. Роль статичних об'єктів у побудові ігрового середовища. Планування: ескіз, референси, розмір. Принцип «від простого до складного». Вибір типу моделі (low-poly / mid-poly). Особливості top-down і modular підходів. Основи побудови геометрії. Основні операції: Boolean, Modifiers та Extrude.</p>
<p>Тема 5 Текстурування та розгортка UV</p> <p>Текстура та матеріал. Типи текстур: Diffuse/Base Color, Normal Map, Roughness / Specular / Metallic, Opacity / Alpha Map. UV-розгортка. Процес UV-розгортки. Типи текстурування. Інструменти для текстурування: Blender, Substance Painter, Quixel Mixer та Photoshop / GIMP. Типові помилки в UV і текстуруванні.</p>
<p>Тема 6 Створення персонажів та органічних форм</p> <p>Характеристики органічного модельовання. Основи анатомії для 3D-персонажів. Процес створення персонажа. Інструменти для органічного модельовання. Особливості модельовання голови та обличчя. Роль стилізації у створенні персонажів. Часті помилки при створенні персонажів.</p>
<p>Тема 7 Анімація та риггінг у 3D</p> <p>Визначення 3D-анімації. Типи анімації: Keyframe animation, Procedural animation та Motion capture (MoCap). Поняття риггінгу (Rigging). Процес риггінгу. Основи keyframe-анімації.</p>
<p>Тема 8 Інтеграція моделей у ігрові рушії (Unity/Unreal Engine)</p> <p>Підготовка моделі до експорту. Формати експорту 3D-моделей. Імпорт у Unity. Імпорт у Unreal Engine. Матеріали та текстури в рушіях. Оптимізація моделей у рушії.</p>

5. Очікувані результати навчання навчальної дисципліни

Після успішного вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти зможе:

РН1	Аналізувати, цілеспрямовано шукати й обирати необхідні інформаційно-довідкові ресурси, інструменти та знання для вирішення завдань у сфері 3D-модельовання з урахуванням сучасних досягнень комп'ютерної графіки, геймдизайну та цифрових технологій.
РН2	Уміти розрізняти типи 3D-моделей в ігровій індустрії та практично застосовувати їх.

PH3	Створювати прості статичні 3D-об'єкти, використовуючи ескізи та референси.
PH4	Знати основні типи текстур, принципи створення матеріалів та процес UV-розгортки, а також вміти інтегрувати 3D-моделі в ігрові рушії Unity та Unreal Engine.
PH5	Створювати персонажів та органічних форм з урахуванням анатомії для 3D-персонажів з урахуванням особливостей стилізації персонажів, а також анімацію у 3D.

6. Роль навчальної дисципліни у досягненні програмних результатів

Програмні результати навчання, досягнення яких забезпечує навчальна дисципліна.
Для спеціальності 121 Інженерія програмного забезпечення:

PP5	Знати і застосовувати відповідні математичні поняття, методи доменного, системного і об'єктно-орієнтованого аналізу та математичного моделювання для розробки програмного забезпечення.
PP6	Уміння вибирати та використовувати відповідну задачі методологію створення програмного забезпечення.
PP7	Знати і застосовувати на практиці фундаментальні концепції, парадигми і основні принципи функціонування мовних, інструментальних і обчислювальних засобів інженерії програмного забезпечення.
PP12	Застосовувати на практиці ефективні підходи щодо проєктування програмного забезпечення.
PP14	Застосовувати на практиці інструментальні програмні засоби доменного аналізу, проєктування, тестування, візуалізації, вимірювань та документування програмного забезпечення.

7. Роль навчальної дисципліни у досягненні програмних компетентностей

Програмні компетентності, формування яких забезпечує навчальна дисципліна:
Для спеціальності 121 Інженерія програмного забезпечення:

ПК1	ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
ПК2	ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
ПК3	ЗК06. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
ПК4	ФК2. Здатність брати участь у проєктуванні програмного забезпечення, включаючи проведення моделювання (формальний опис) його структури, поведінки та процесів функціонування.
ПК5	ФК8. Здатність застосовувати фундаментальні і міждисциплінарні знання для успішного розв'язання завдань інженерії програмного забезпечення.
ПК6	ФК14. Здатність до алгоритмічного та логічного мислення.

8. Види навчальних занять

Тема 1. Вступ до 3D-моделювання та його роль в ігровій індустрії у контексті сталого розвитку

<p>Лк1 "Вступ до 3D-моделювання та його роль в ігровій індустрії" (денна)</p> <p>Історія та розвиток 3D-моделювання. Відмінність між 2D і 3D графікою. Роль 3D-моделювання в ігровій індустрії. Основні поняття: полігон, меш, UV, текстури, рендер. Програмне забезпечення для 3D-моделювання.</p>
<p>Пр1 "Вступ до 3D-моделювання та його роль в ігровій індустрії" (денна)</p> <p>Мета: ознайомитися з особливостями 3D-моделювання в ігровій індустрії. Хід роботи: 1. Історія та розвиток 3D-моделювання. 2. Відмінність між 2D і 3D графікою. 3. Роль 3D-моделювання в ігровій індустрії.</p>
<p>Пр2 "Основні поняття та інструменти 3D-моделювання" (денна)</p> <p>Мета: ознайомитися з основними поняттями та інструментами 3D-моделювання Хід роботи: 1. Основні поняття: полігон, меш, UV, текстури, рендер. 2. Програмне забезпечення для 3D-моделювання.</p>
<p>Тема 2. Типи 3D-моделей в ігровій індустрії</p>
<p>Лк2 "Типи 3D-моделей в ігровій індустрії" (денна)</p> <p>Low-poly моделі. High-poly моделі. Порівняння Low-poly та High-poly. Практика використання моделей в ігровій індустрії.</p>
<p>Пр3 "Типи 3D-моделей в ігровій індустрії" (денна)</p> <p>Мета: ознайомитися з типами 3D-моделей в ігровій індустрії.. Хід роботи: 1. Low-poly моделі. 2. High-poly моделі.</p>
<p>Пр4 "Типи 3D-моделей в ігровій індустрії" (денна)</p> <p>Мета: ознайомитися з типами 3D-моделей в ігровій індустрії.. Хід роботи: 1.Порівняння Low-poly та High-poly. 2. Практика використання моделей в ігровій індустрії.</p>
<p>Тема 3. Практичні аспекти 3D-редакторів</p>
<p>Лк3 "Практичні аспекти 3D-редакторів" (денна)</p> <p>Функціонал Blender. Функціонал 3ds Max. Функціонал Maya. Порівняння 3D-редакторів. Вибір інструменту для ігрових проєктів.</p>
<p>Пр5 "Практичні аспекти 3D-редакторів" (денна)</p> <p>Мета: ознайомитися з особливостями 3D-редакторів. Хід роботи: 1.Функціонал Blender. 2. Функціонал 3ds Max. 3. Функціонал Maya.</p>
<p>Пр6 "Практичні аспекти 3D-редакторів" (денна)</p> <p>Мета: ознайомитися з особливостями 3D-редакторів. Хід роботи: 1. Порівняння 3D-редакторів. 2. Вибір інструменту для ігрових проєктів.</p>
<p>Тема 4. Моделювання статичних об'єктів</p>

<p>Лк4 "Моделювання статичних об'єктів" (денна)</p> <p>Характеристика статичних об'єктів. Роль статичних об'єктів у побудові ігрового середовища. Планування: ескіз, референси, розмір. Принцип «від простого до складного». Вибір типу моделі (low-poly / mid-poly). Особливості top-down і modular підходів. Основи побудови геометрії. Основні операції: Boolean, Modifiers та Extrude.</p>
<p>Пр7 "Моделювання статичних об'єктів" (денна)</p> <p>Мета: розуміти особливості моделювання статичних об'єктів. Хід роботи: 1. Характеристика статичних об'єктів. 2. Роль статичних об'єктів у побудові ігрового середовища. 3. Планування: ескіз, референси, розмір. 4. Принцип «від простого до складного». 5. Вибір типу моделі (low-poly / mid-poly).</p>
<p>Пр8 "Моделювання статичних об'єктів" (денна)</p> <p>Мета: розуміти особливості моделювання статичних об'єктів. Хід роботи: 1. Особливості top-down і modular підходів. 2. Основи побудови геометрії. 3. Основні операції: Boolean, Modifiers та Extrude.</p>
<p>Тема 5. Текстурування та розгортка UV</p>
<p>Лк5 "Текстурування та розгортка UV" (денна)</p> <p>Текстура та матеріал. Типи текстур: Diffuse/Base Color, Normal Map, Roughness / Specular / Metallic, Opacity / Alpha Map. UV-розгортка. Процес UV-розгортки. Типи текстурування. Інструменти для текстурування: Blender, Substance Painter, Quixel Mixer та Photoshop / GIMP. Типові помилки в UV і текстуруванні.</p>
<p>Пр9 "Текстурування та розгортка UV" (денна)</p> <p>Мета: визначити особливості текстурування та розгортки UV. Хід роботи: 1. Текстура та матеріал. 2. Типи текстур: Diffuse/Base Color, Normal Map, Roughness / Specular / Metallic, Opacity / Alpha Map. 3. UV-розгортка. 4. Процес UV-розгортки.</p>
<p>Пр10 "Текстурування та розгортка UV" (денна)</p> <p>Мета: визначити особливості текстурування та розгортки UV. Хід роботи: 1. Типи текстурування. 2. Інструменти для текстурування: Blender, Substance Painter, Quixel Mixer та Photoshop / GIMP. 3. Типові помилки в UV і текстуруванні.</p>
<p>Тема 6. Створення персонажів та органічних форм</p>
<p>Лк6 "Створення персонажів та органічних форм" (денна)</p> <p>Характеристики органічного моделювання. Основи анатомії для 3D-персонажів. Процес створення персонажа. Інструменти для органічного моделювання. Особливості моделювання голови та обличчя. Роль стилізації у створенні персонажів. Часті помилки при створенні персонажів.</p>
<p>р11 "Створення персонажів" (денна)</p> <p>Мета: вміти створювати персонажів. Хід роботи: 1. Характеристики органічного моделювання. 2. Основи анатомії для 3D-персонажів. 3. Процес створення персонажа. 4. Часті помилки при створенні персонажів.</p>

<p>Пр12 "Створення органічних форм" (денна)</p> <p>Мета: вміти створювати органічні форми. Хід роботи: 1. Інструменти для органічного моделювання. 2. Особливості моделювання голови та обличчя. 3. Роль стилізації у створенні персонажів.</p>
<p>Тема 7. Анімація та ріггінг у 3D</p>
<p>Лк7 "Анімація та ріггінг у 3D" (денна)</p> <p>Визначення 3D-анімації. Типи анімації: Keyframe animation, Procedural animation та Motion capture (MoCap). Поняття ріггінгу (Rigging). Процес ріггінгу. Основи keyframe-анімації.</p>
<p>Пр13 "Анімація у 3D" (денна)</p> <p>Мета: визначити особливості анімації у 3D. Хід роботи: 1. Визначення 3D-анімації. 2. Типи анімації: Keyframe animation, Procedural animation та Motion capture (MoCap). 3. Основи keyframe-анімації.</p>
<p>Пр14 "Ріггінг у 3D" (денна)</p> <p>Мета: визначити особливості ріггінгу у 3D. Хід роботи: 1. Поняття ріггінгу (Rigging). Процес ріггінгу.</p>
<p>Тема 8. Інтеграція моделей у ігрові рушії (Unity/Unreal Engine)</p>
<p>Лк8 "Інтеграція моделей у ігрові рушії (Unity)" (денна)</p> <p>Підготовка моделі до експорту. Формати експорту 3D-моделей. Імпорт у Unity. Імпорт у Unreal Engine. Матеріали та текстури в рушіях. Оптимізація моделей у рушії.</p>
<p>Пр15 "Інтеграція моделей у ігрові рушії (Unity)" (денна)</p> <p>Мета роботи: вміти інтегрувати моделі у ігрові рушії (Unity). Хід роботи: 1. Підготовка моделі до експорту. 2. Формати експорту 3D-моделей. 3. Імпорт у Unity.</p>
<p>Пр16 "Інтеграція моделей у ігрові рушії (Unreal Engine)" (денна)</p> <p>Мета роботи: вміти інтегрувати моделі у ігрові рушії (Unreal Engine). Хід роботи: 1. Імпорт у Unreal Engine. 2. Матеріали та текстури в рушіях. 3. Оптимізація моделей у рушії.</p>

9. Стратегія викладання та навчання

9.1 Методи викладання та навчання

Дисципліна передбачає навчання через:

МН1	Навчання на основі досліджень (RBL)
МН2	Електронне навчання
МН3	Лекційне навчання
МН4	Практикоорієнтоване навчання
МН5	Кейс-орієнтоване навчання

Лекції надають студентам матеріали з основ управління ІТ-проектами, що є основою для самостійного навчання здобувачів вищої освіти (PH 1-6). Лекції доповнюються практичними заняттями, що надають студентам можливість застосовувати теоретичні знання для вирішення

прикладних задач у галузі кіберспортивної індустрії, та обґрунтовувати управлінські рішення (РН 1, 6). Самостійному навчанню сприятиме підготовка до лекцій, практичних занять, поточного тестування, а також презентація курсової роботи (РН 1-6).

9.2 Види навчальної діяльності

НД1	Підготовка курсової роботи
НД2	Інтерактивні лекції
НД3	Виконання практичних робіт
НД4	Підготовка до поточного та підсумкового контролю
НД5	Проходження онлайн-курсів

10. Методи та критерії оцінювання

10.1. Критерії оцінювання

Визначення	Чотирибальна національна шкала оцінювання	Рейтингова бальна шкала оцінювання
Відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	5 (відмінно)	$90 \leq RD \leq 100$
Вище середнього рівня з кількома помилками	4 (добре)	$82 \leq RD < 89$
Загалом правильна робота з певною кількістю помилок	4 (добре)	$74 \leq RD < 81$
Непогано, але зі значною кількістю недоліків	3 (задовільно)	$64 \leq RD < 73$
Виконання задовольняє мінімальним критеріям	3 (задовільно)	$60 \leq RD < 63$
Можливе повторне складання	2 (незадовільно)	$21 \leq RD < 59$
Можливе одноразове повторне складання	2 (незадовільно)	$0 \leq RD < 20$

10.2 Методи поточного формативного оцінювання

	Характеристика	Дедлайн, тижні	Зворотний зв'язок
МФО1 Опитування та усні коментарі викладача за його результатами	Обговорення на практичному занятті ключових питань тем курсу для системного розуміння студентами матеріалу та уточнення незрозумілих моментів. Визначення результатів студента за підсумками вивчення курсу.	16	Так
МФО2 Проміжне оцінювання виконання практичних робіт	Виконання практичних робіт.	16	Так

МФО3 Проміжне оцінювання вивченого матеріалу	Проведення поточного тестування	8	Так
МФО4 Настанови викладача в процесі виконання практичних робіт	Проведення регулярних консультаційних заходів з приводу надання необхідних роз'яснень для студентів щодо виконання практичних робіт.	16	Так
МФО5 Підсумковий контроль: екзамен	Виконання екзаменаційного завдання.	16	Так

10.3 Методи підсумкового сумативного оцінювання

	Характеристика	Дедлайн, тижні	Зворотний зв'язок
МСО1 Підсумковий контроль: екзамен			
МСО2 Написання та захист курсової роботи	Написання та захист курсової.	16	Так
МСО3 Поточні контрольні роботи (проміжний модульний контроль)	Проведення проміжного тестування.	8	Так

МСО4 Звіт за результатами виконання практичних робіт	Отримання звітів за результатами виконаних практичних робіт за темами 4,6,7.	16	Так
---	---	----	-----

Контрольні заходи:

		Максимальна кількість балів	Можливість перескладання з метою підвищення оцінки
Перший семестр вивчення		100 балів	
МСО1. Підсумковий контроль: екзамен		40	
		40	Ні
МСО3. Поточні контрольні роботи (проміжний модульний контроль)		30	
	2x15	30	Ні
МСО4. Звіт за результатами виконання практичних робіт		30	
	3x10	30	Так

Курсова робота:

		Максимальна кількість балів	Можливість перескладання з метою підвищення оцінки
Перший семестр вивчення		100 балів	
МСО2. Написання та захист курсової роботи		100	
		100	Ні

Загальна позитивна оцінка з дисципліни може бути отримана, коли студентом отримано не менше 60% балів за виконання кожного виду завдань, враховуються бали набрані на поточному замірі знань, самостійній роботі та бали підсумкового заміру знань. При цьому обов'язково зараховуються активність студента під час практичного заняття. Також в оцінювання враховуються додаткові/альтернативні види робіт (участь у вебінарах, проходження відкритих онлайн-курсів, публікації у фахових виданнях та тези за темами курсу, тощо). Заборонено користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття в цілях не пов'язаних з навчанням; списування та плагіат; недоброчесне використання інструментів штучного інтелекту.

Курсова робота оцінюється за такими критеріями: актуальність теми та обґрунтування її значущості, чіткість формулювання мети, завдань, об'єкта й предмета дослідження, повнота та якість огляду літературних джерел, коректність цитування й критичний аналіз, рівень розкриття теоретичних основ теми, логічність та аргументованість викладу, змістовність практичної чи розрахункової частини, застосування відповідних методів аналізу та обґрунтованість отриманих результатів, якість висновків та рекомендацій, їхня відповідність

поставленим завданням і практична цінність, а також правильність оформлення роботи відповідно до вимог та структурованість матеріалу.

11. Ресурсне забезпечення навчальної дисципліни

11.1 Засоби навчання

ЗН1	Бібліотечні фонди
ЗН2	Інформаційно-комунікаційні системи
ЗН3	Комп'ютери, комп'ютерні системи та мережі

11.2 Інформаційне та навчально-методичне забезпечення

Основна література	
1	Карпюк Л.В. Конспект лекцій з дисципліни «Основи систем 3D-модельовання» (для здобувачів першого (бакалаврського) рівня освіти за спеціальностями 131 – Прикладна механіка, 133 – Галузеве машинобудування (Електронне видання)). Сєверодонецьк: вид-во СНУ ім. В. Даля, 2022. – 158 с.
2	Деркач А.С. Історія розвитку та сучасний стан 3D модельовання. Науковий вісник Південноукраїнського національного педагогічного університету імені К. Д. Ушинського. 2023. № 4(145). С.7-14. DOI: : https://doi.org/10.24195/2617-6688-2023-4-1 .
Допоміжна література	
1	Історія 3D модельовання простою мовою — все, що варто знати новачку. CGISchool. URL: https://cgischool.ua/istoriya-3d-modeluvannia/ .
Інформаційні ресурси в Інтернеті	
1	Modeling. Blender. URL: https://www.blender.org/features/modeling/ .

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

№ з/п	Програма навчальної дисципліни	Усього годин	Навчальна робота, аудиторних годин				Самостійна робота здобувача вищої освіти за видами, годин					
			Усього, ауд. год.	Лекції	Практичні заняття	Лабораторні роботи	Усього, год.	Самостійне опрацювання матеріалу	Підготовка до практичних занять	Підготовка до лабораторних робіт	Підготовка до контрольних заходів	Виконання самостійних позааудиторних завдань
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
денна форма навчання												
1	Вступ до 3D-моделювання та його роль в ігровій індустрії у контексті сталого розвитку	7.5	6	2	4	0	1.5	0.5	1	0	0	0
2	Типи 3D-моделей в ігровій індустрії	7.5	6	2	4	0	1.5	0.5	1	0	0	0
3	Практичні аспекти 3D-редакторів	7.5	6	2	4	0	1.5	0.5	1	0	0	0
4	Моделювання статичних об'єктів	7.5	6	2	4	0	1.5	0.5	1	0	0	0
5	Текстурування та розгортка UV	7.5	6	2	4	0	1.5	0.5	1	0	0	0
6	Створення персонажів та органічних форм	7.5	6	2	4	0	1.5	0.5	1	0	0	0
7	Анімація та ріггінг у 3D	7.5	6	2	4	0	1.5	0.5	1	0	0	0
8	Інтеграція моделей у ігрові рушії (Unity/Unreal Engine)	7.5	6	2	4	0	1.5	0.5	1	0	0	0
Контрольні заходи												
1	екзамен	30	0	0	0	0	30	0	0	0	30	0
Індивідуальні завдання												
1	курсова робота	30	0	0	0	0	30	0	0	0	0	30
2	інші індивідуальні завдання	30	0	0	0	0	30	0	0	0	0	30
<i>Всього з навчальної дисципліни (денна форма навчання)</i>		<i>150</i>	<i>48</i>	<i>16</i>	<i>32</i>	<i>0</i>	<i>102</i>	<i>4</i>	<i>8</i>	<i>0</i>	<i>30</i>	<i>60</i>