

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ІЗМАЇЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ГУМАНІТАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ УПРАВЛІННЯ, АДМІНІСТРУВАННЯ ТА
ІНФОРМАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ
КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ, ІНФОРМАТИКИ ТА ІНФОРМАЦІЙНОЇ
ДІЯЛЬНОСТІ

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ

(назва навчальної дисципліни)

освітній ступінь бакалавр
(назва освітнього ступеня)

галузь знань 01 Освіта / Педагогіка
(шифр і назва галузі знань)

спеціальність 014 Середня освіта
(код і назва спеціальності)

предметна спеціальність 014.04 Математика
(код і назва предметної спеціальності)

освітня програма Середня освіта: математика
(назва освітньої програми)

тип дисципліни обов'язкова
(обов'язкова / вибіркова / факультативна)

ПОГОДЖЕНО:

Гарант освітньо-професійної програми

 Івлієва О.М.
(підпис, ініціали, прізвище)

РЕКОМЕНДОВАНО:

Кафедрою математики, інформатики та інформаційної діяльності

протокол № 1 від 30.08 21

Завідувач кафедри  Івлієва О.М.
(підпис, ініціали, прізвище)

ПОГОДЖЕНО:

Голова ради з якості вищої освіти факультету управління, адміністрування та інформаційної діяльності

 Драгієва Л.В.
(підпис, ініціали, прізвище)

Розробники програми:

кандидат педагогічних наук, завідувач відділу науково-організаційного супроводу Інституту професійно-технічної освіти НАПН України Кононенко А.Г.

Рецензенти програми:

кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри математики, інформатики та інформаційної діяльності Воробйов Я.А.

1. ОПИС ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Розподіл годин за навчальним планом	
	Денна	Заочна
Кількість кредитів: 3	Лекції:	
	10	2
Модулів: 1	Практичні заняття:	
Загальна кількість годин: 90	-	-
Рік вивчення дисципліни за навчальним планом: 3	Лабораторні заняття:	
	26	6
Семестр: 6	Семінарські заняття:	
	-	-
Тижневе навантаження (год.):	Консультації:	
	-	-
- аудиторне:	Індивідуальні заняття:	
- самостійна робота:	-	-
Форма підсумкового контролю: залік	-	-
Мова навчання: українська	Самостійна робота:	
	54	82

2. МЕТА ДИСЦИПЛІНИ

Предметом вивчення навчальної дисципліни є інформаційні системи і технології, які використовуються в комп'ютерному моделюванні, принципами побудови сучасних графічних систем, тривимірні редактори та алгоритм роботи з тривимірною графікою.

Метою викладання навчальної дисципліни «Комп'ютерне моделювання» є вивчення найбільш поширених графічних систем, які використовуються в різних предметних галузях; розвиток у студентів творчості, образного мислення, що проявляються в умінні подавати й обробляти інформацію в графічному виді за допомогою ПК.

Передумови для вивчення дисципліни: «Інформаційно-комунікаційні технології за п/с», «Комп'ютерна алгебра та геометрія».

Міждисциплінарні зв'язки: проблематика курсу пов'язана з дисциплінами «Математичне моделювання», «Диференціальна геометрія та топологія».

3. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів компетентностей та програмних результатів навчання відповідно до освітньо-професійної програми «Середня освіта: математика».

Інформація про компетентності та відповідні їм програмні результати навчання за дисципліною

Шифр компетентності	Компетентності	Шифр програмних результатів	Програмні результати навчання
Загальні компетентності (ЗК)			
ЗК 4.	Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.	ПРН 10.	Вміє використовувати на практиці сучасні інформаційно-комунікаційні та Internet-технології для задоволення власних індивідуальних потреб і розв'язування суспільно-значущих, зокрема професійних, задач
ЗК 5.	Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.	ПРН 6.	Володіє методологією наукового пізнання та формування інформаційної картини світу, розуміє закони, методи та методики проведення фундаментальних і прикладних досліджень.
ЗК 6.	Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів діяльності).	ПРН 23.	Здатний вчитися упродовж життя і вдосконалювати з високим рівнем автономності набуту під час навчання кваліфікацію.
ЗК 8.	Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.	ПРН 23. ПРН 4.	Здатний вчитися упродовж життя і вдосконалювати з високим рівнем автономності набуту під час навчання кваліфікацію. Демонструє знання базових та спеціальних технологій навчання з використанням сучасних інформаційних технологій та уміння їх застосовувати у освітньому процесі
Спеціальні (фахові) компетентності (СК)			
СК 1.	Здатність формувати в учнів предметні компетентності.	ПРН 6.	Володіє методологією наукового пізнання та формування інформаційної картини світу, розуміє закони, методи та методики проведення фундаментальних і прикладних досліджень.
СК 6.	Здатність використовувати системні знання з математики, педагогіки, методики навчання математики, історії їх виникнення та розвитку.	ПРН 9.	Перетворює словесний матеріал у математичні моделі, створює математичні моделі об'єктів та процесів для розв'язування задач із різних предметних галузей засобами інформаційних технологій і програмування.
		ПРН 4.	Демонструє знання базових та спеціальних технологій навчання з використанням сучасних інформаційних технологій та уміння їх застосовувати у освітньому процесі
СК 9.	Здатність забезпечувати розвиток прийомів розумової діяльності та просторової уяви учнів, усвідомлюючи й реалізуючи специфічні можливості процесу навчання математики для розвитку логічного та алгоритмічного мислення.	ПРН 6.	Володіє методологією наукового пізнання та формування інформаційної картини світу, розуміє закони, методи та методики проведення фундаментальних і прикладних досліджень.
		ПРН 9.	Перетворює словесний матеріал у математичні моделі, створює математичні моделі об'єктів та процесів для розв'язування задач із різних предметних галузей засобами інформаційних технологій і програмування.

Матриця відповідності компетентностей результатам навчання за дисципліною

Шифр компетентності	Результати навчання			
	Знання	Уміння	Комунікація	Автономність та відповідальність
ЗК 4.		ПРН 10		
ЗК 5.	ПРН 6	ПРН 6		
ЗК 6.				ПРН 23
ЗК 8.		ПРН 4		ПРН 23
СК 1.	ПРН 6	ПРН 6		
СК 6.		ПРН 9		
СК 9.	ПРН 6	ПРН 6, ПРН 9		

4. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ДИСЦИПЛІНИ

№ з/п	Назви модулів / тем	Кількість годин (денна форма навчання)							Кількість годин (заочна форма навчання)						
		Аудиторні	Лекції	Семинарські (практичні)	Лабораторні	Консультації	Індивідуальні заняття	Самостійна робота	Аудиторні	Лекції	Семинарські (практичні)	Лабораторні	Консультації	Індивідуальні заняття	Самостійна робота
1.	Вступ. Інтерфейс Blender. Робота з вікнами видів. Створення та редагування об'єктів.	6	2		4			6	2	2					10
2.	Налаштування оточення, ламп і камер. Налаштування вікна Рендера.	6	2		6			6	2		2				14
3.	Основи анімації. Основи NURBS і метаповерхонь. Модифікатори. Система частинок і їх взаємодія.	8	2		6			10	2		2				18
4.	Скріплення об'єктів методом батько-нащадок, робота з обмежувачами, арматура	8	2		6			10	2		2				20
5.	Створення тривимірних моделей за допомогою мобільних додатків	6	2		4			18							20
Проміжний контроль								4	8						
Разом:		36	10		26			54	8	2		6			82

5. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

5.1. Зміст навчальної дисципліни за темами

Тема 1. Вступ. Інтерфейс Blender. Робота з вікнами видів. Стверення та редагування об'єктів.

Екран Blender. Типи вікон. Вікно налаштувань для користувача. Налаштування віджетів. Команда збереження. Команда прикріплення та зв'язків. Упаковка даних. Імпорт об'єктів. Створення вікна видів. Зміна типу вікна. Опції вікна кнопок. Переміщення в 3D простір. Робота з основними Меш- об'єктами. Розміщення об'єктів в 3D вікні. Точне розміщення 3D-курсора. Типи Меш-об'єктів. Використання віджетів трансформації. Режими редагування. Основні модифікації. Опції згладжування. Нормативно-правові основи організації й управління дистанційним навчанням. Основні налаштування матеріалу. Прозорі об'єкти з використанням Z-Transparent. Налаштування опцій матеріалу - Halo (Ореол). Різноманітні налаштування Halo. Основні налаштування текстури. Вбудовані у Blender текстури. Використання Jpeg в якості текстури. Карта зміщення.

Тема 2. Налаштування оточення, ламп і камер. Налаштування вікна Рендера.

Використання Кольори, Зірок і Туману. Створення 3D фону хмар. Використання зображень в якості фону. Види ламп та їх налаштування. Налаштування лампи. Налаштування Spot-лампи. Камери. Основні опції, інтерфейс та налаштування Рендера. Рендер зображення у форматі JPEG (.jpg). Створення відео файлу.

Тема 3. Основи анімації. Основи NURBS і мета-поверхонь. Модифікатори. Система частинок і їх взаємодія.

Синхронізація, Рух, Обертання і Масштабування. Переміщення, обертання та масштабування. Перегляд анімації. Робота з вікном IPO. Автоматичне створення ключових кадрів (Keyframing). Анімація матеріалів, ламп та налаштування оточення. Опції анімації матеріалів. Опції анімації лампи. Опції анімації оточення. Використання NURBS для створення вигнутих форм (поверхонь). Створення 3D тунелів. Ефект рідини та капель з використанням метаформ. Модифікатор Subsurf (згладжування меш-об'єктів). Ефект побудови (Build). Дзеркальне відображення меш-об'єктів. Ефект Хвилі (Wave). Булеві операції (додавання і віднімання). Налаштування часток і вплив матеріалів. Панель Particle System. Панель Physics. Панель Visualization. Вплив матеріалу на частки. Взаємодія частинок з об'єктами і силами. Зразки налаштувань частинок. Сніг. Вогонь. Простий феєрверк.

Тема 4. Скріплення об'єктів методом батько-нащадок, робота з обмежувачами, арматура.

Метод зв'язку об'єктів "Батько-Нащадок" (Child-Parent). Огляд способів переміщення центральної точки об'єкту. Стеження за об'єктом. Меню обмежувачів. Рух по шляху і по кривий. Проходження по шляху. Використання кривих для створення поверхні об'єкта. Використання арматури для деформації меша. Анімація арматури. Створення груп вершин. Використання інверсної кінематики (ІК). Додаткові настройки арматури.

Тема 5. Створення тривимірних моделей за допомогою мобільних додатків.

Ознайомлення з інтерфейсом онлайн-редакторів. Базові принципи побудови об'ємних моделей онлайн редакторах. Прості фігури та їх параметри. Зміна геометрії найпростіших фігур. Розфарбовування фігур. Експортування проекту моделі.

5.2. Тематика семінарських (практичних, лабораторних) занять.

№	Теми лабораторних робіт
1.	Робота з вікнами видів
2.	Створення та редагування об'єктів, Матеріали і текстури
3.	Налаштування оточення, освітлення і камер
4.	Налаштування вікна рендера
5.	Основи анімації
6.	Основи NURBS і мета-поверхонь
7.	Модифікатори. Система частинок і їх взаємодія
8.	Арматура (кістки і скелет)
9.	Моделювання низькополігонального об'єкту
10.	Текстурування низькополігонального об'єкту
11.	Створення простої моделі «Сніговик» з застосуванням вивчених операцій
12.	Створення складної моделі «Будинок»

5.3. Організація самостійної роботи студентів.

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин		Форми звітності
		Денна	Заочна	
1.	Опрацювання лекційного матеріалу.	4	8	Конспект, усна доповідь
2.	Підготовка до лабораторних занять.	12	20	Участь у лабораторних заняттях
3.	Оформлення та захист звітів з лабораторних робіт	10	10	Роздруковані звіти з лабораторних робіт.
4.	Підготовка до модульного контролю.	4	6	Написання МКР.
5.	Підготовка та написання рефератів.	10	16	Реферат.
6.	Робота з інтернет ресурсами.	2	4	Конспект, доповідь
7.	Виконання індивідуального завдання	12	18	Демонстрація виконаного завдання у електронному вигляді.
	Разом	54	82	

Тематика рефератів

1. Призначення і області застосування комп'ютерної графіки
2. Призначення 3D графіки і області застосування.
3. Переваги та недоліки 3D графіки. Поняття віртуальної реальності.
4. Алгоритм створення 3D графіки.
5. Основні елементи тривимірних об'єктів. Критерій видимості межі при відображенні тривимірних об'єктів.
6. Алгоритм згладжування між гранями при відображенні тривимірних об'єктів.
7. Варіанти показу об'єктів в залежності від якості зображення.
8. Способи відображення тривимірного світу на плоскому екрані.
9. Проекція та її види.

10. Системи координат. Обмеження осей перетворення.
11. Одиниці виміру. Сітка координат, її основні елементи та налаштування.
12. Об'єктні прив'язки. Режими об'єктних прив'язок.
13. Геометричний конструктор.
14. Сплайн, його основні елементи.
15. Поняття про модифікатори. Класифікація модифікаторів.
16. Редактор матеріалів.
17. Основи висвітлення.
18. Основи анімації.
19. Програмне забезпечення для 3D-моделювання.
20. Тривимірні дисплеї
21. Метод художника. Визначення порядку малювання багатокутників
22. Приклади програмування метода променя, метода кутів та відсікання ліній.
23. Проблеми методів променя, кутів та відсікання ліній
24. Програмний пакет Robert McNeel & Assoc Rhinoceros 3D
25. Відсікання полігону. Триангуляція монотонних полігонів
26. Огляд методів програмування 3d-графіки
27. Програмний пакет Google SketchUp

Робота з Інтернет-ресурсами

1. 172+ безкоштовних уроків в Blender [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://videofograpica.com/blender-tutorials/#-%20Blender_171_187.
2. Blender [Електронний ресурс] // Офіційний сайт blender.org. – Режим доступу : <https://www.blender.org/>.
3. Blender Get started. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.blender.org/support/tutorials/>.
4. Blender/Стартовий посібник [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://uk.wikibooks.org/wiki/Blender/Стартовий_посібник
5. Документація Blender українською [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: http://wiki.b3d.org.ua/index.php/Документація_Blender_українською

Індивідуальне завдання

На індивідуальні завдання відводиться 12 годин.

Тема: «Геометричний натюрморт»

Мета: створення геометричного натюрморту з довільних геометричних фігур засобами Blender (3D).

План виконання проєкту:

1. Схематичне створення об'єкту
2. Використання кривих або примітивів для моделювання фізичних об'єктів.
3. Розробка моделі.
4. Моделювання об'єктів та використання матеріалів і текстур.

6. ФОРМИ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

6.1. Форми поточного контролю: перевірка виконання завдань для самостійної роботи, перевірка виконання завдань під час лабораторних робіт.

6.2. Форми проміжного контролю: модульна контрольна робота.

6.3. Форми підсумкового контролю: залік

6.4. Засоби діагностики результатів навчання: подаються в силабусі навчальної дисципліни.

6.5. Критерії оцінювання результатів навчання: подаються в силабусі навчальної дисципліни.

7. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ ЯКИХ ПЕРЕДБАЧАЄ НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА

Викладання дисципліни (проведення лекцій і лабораторних занять) передбачає аудиторію з мультимедійною дошкою або мультипроєктором, комп'ютерами з вільним доступом до Інтернет. Кількість робочих станцій має відповідати кількості студентів у підгрупі.

8. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

8.1. Основні джерела

1. Василюк А. С., Мельникова Н. І. Комп'ютерна графіка – Видавництво Львівської політехніки, 2016 – 308с.
2. Засоби та технології створення візуальних ефектів та штучних об'єктів в кінематографії. Відеомонтаж в програмному середовищі Blender: Комп'ютерний практикум: навч. посіб. для студ. спеціальності 171 «Електроніка» /Г. Г. Власюк; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. 87 с.
3. Засоби та технології тривимірної анімації. Робота з нодами в програмному середовищі Blender: Комп'ютерний практикум: навч. посіб. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. 134с.
4. Засоби та технології тривимірної анімації: комп'ютерний практикум [Електронний ресурс]: навчальний посібник. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 98 с.
5. Ковальов Ю. М., Калініченко В. В. Навчально-методичний комплекс дисципліни «Основи тривимірного комп'ютерного моделювання» : Навч. посібник / Ю. М. Ковальов, В. В. Каніліченко – Київ, 2018. – 205 с. Режим доступу: <https://er.nau.edu.ua/handle/NAU/33695>, вільний.
6. Сось Ю.Ю. Основи моделювання в середовищі Blender 2.90 – Дубно, 2021 (серія “Ярмарка педагогічних ідей”, номінація “Інформатика”)

8.2. Допоміжні джерела

10. Большаков, В. 3D-моделирование в AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, T-Flex / В. Большаков, А. Бочков, А. Сергеев. - М.: Книга по Требованию, 2016. - 336 с.
11. Комп'ютерна графіка : навчальний посібник : в 2-х кн.2. / Укладачі : Тотосько О.В., Микитишин А.Г., Стухляк П.Д. – Тернопіль : Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2017 – 304 с.
12. Комп'ютерна графіка: Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт для студентів денної та заочної форми навчання за напрямком підготовки 6.050102 «Комп'ютерна інженерія» / Укл.: / Смірнова Н.В. Смірнов В.В., - Кіровоград: КНТУ, 2015– 52 с.
13. Корнута О. В., Пригоровська Т. О. Інженерна і комп'ютерна графіка: практикум. – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2016. - 61 с.
14. Коцюбинський В. Ю., Л. М. Мельник, О. Ю. Софіна Методичні вказівки до виконання лабор. робіт з курсу «Комп'ютерна графіка». Вінниця : ВНТУ, 2015. – 65с.
15. Oscar Baechler, Xury Greer Blender 3D By Example: A project-based guide to learning the latest Blender 3D, Eevee rendering engine, and Grease Pencil, 2nd Edition. – 2020 – 658 p.

8.3. Інтернет-ресурси

1. 172+ безкоштовних уроків в Blender [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://videoinfographica.com/blender-tutorials/#-%20Blender_171_187.
2. Blender [Електронний ресурс] // Офіційний сайт blender.org. – Режим доступу : <https://www.blender.org/>.
3. Blender Get started. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.blender.org/support/tutorials/>.
4. Blender/Стартовий посібник [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://uk.wikibooks.org/wiki/Blender/Стартовий_посібник
5. Документація Blender українською [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: http://wiki.b3d.org.ua/index.php/Документація_Blender_українською