

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Кафедра вищої математики та інформатики

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

В.о. декана факультету
математики і інформатики
Євген МЕНЯЙЛОВ



серпня 2026 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

3-d ГРАФІКА ТА МОДЕЛЮВАННЯ

(назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти другий(магістерський) рівень вищої освіти

галузь знань А Освіта
(шифр і назва)

спеціальність А4.04 – Середня освіта (Математика)
(шифр і назва)

освітня програма Математика та інформатика
(шифр і назва)

спеціалізація _____
(шифр і назва)

вид дисципліни за вибором
(обов'язкова / за вибором)

факультет Математики і інформатики

2026 / 2027 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження вченою радою факультету (інституту, центру)

“28” серпня 2026 року, протокол № 8

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: (вказати авторів, їхні наукові ступені, вчені звання та посади)
Лисиця Віктор Тимофійович, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри вищої математики та інформатики

Програму схвалено на засіданні кафедри вищої математики та інформатики

Протокол від “26” серпня 2026 року № 1

В.о. завідувача кафедри

Ірина ЖОВТОНІЖКО

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Програму погоджено з гарантом освітньої (професійної/наукової) програми (керівником
проектної групи)

Математика та інформатика
назва освітньої програми

Гарант освітньої (професійної/наукової) програми
(керівник проектної групи) Світлана ВЕЛЬМА

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Програму погоджено науково-методичною комісією

факультету математики і інформатики
назва факультету, для здобувачів вищої освіти якого викладається навчальна дисципліна

Протокол від “27” серпня 2026 року № 1

Голова науково-методичної комісії Євген МЕНЯЙЛОВ

(підпис)

(прізвище та ініціали)

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «3-d графіка і моделювання» складена відповідно до освітньо-професійної програми «Математика та інформатика» підготовки другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності А4.04 Середня освіта (математика).

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Мета викладання навчальної дисципліни

Метою викладання дисципліни «3-D графіка і моделювання» є формування у здобувачів освіти системи теоретичних знань і практичних умінь у галузі тривимірної комп'ютерної графіки та математичного моделювання, розвиток просторового й алгоритмічного мислення, набуття навичок створення, візуалізації, дослідження та модифікації тривимірних об'єктів і сцен із використанням сучасних цифрових технологій.

1.2. Основні завдання вивчення дисципліни:

Формування теоретичних знань про основні поняття, принципи та технології тривимірної комп'ютерної графіки і моделювання. Ознайомлення з математичними основами 3-D графіки, зокрема: системами координат; векторами та матрицями; геометричними перетвореннями; проєкціями та способами відображення просторових об'єктів; параметричним заданням геометричних об'єктів. Формування просторового мислення та вміння переходити від математичного або словесного опису об'єкта до його тривимірної комп'ютерної моделі. Оволодіння методами 3-D моделювання геометричних об'єктів, композицій і сцен, зокрема полігонального, параметричного та процедурного моделювання.

1.3. Кількість кредитів – 3

1.4. Загальна кількість годин* - 90

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
Обов'язкова	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
2-й	-й
Семестр	
3-й	-й
Лекції	
4 год.	2 год.
Практичні, семінарські заняття	
14 год.	4 год.

Лабораторні заняття	
год.	год.
Самостійна робота	
72 год.	84 год.
у тому числі індивідуальні завдання	
год.	

* у разі формування малочисельних груп обсяг аудиторного навчального навантаження, відведеного на вивчення навчальної дисципліни, зменшується відповідно до Положення про планування й звітування науково-педагогічних працівників Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна.

1.8. Пререквізити: аналітична геометрія, алгебра, математичний аналіз.

2. Тематичний план навчальної дисципліни

Розділ 1. Математичні основи комп'ютерної графіки

Тема 1. Види просторів і координат у комп'ютерній графіці

Види просторів: світові координати - світовий простір; видовий простір; екранний простір; простір об'єкта; UVW-параметричний простір. Однорідні координати. Матричне представлення векторного і скалярного добутків.

Тема 2. Перетворення площини і простору

Перетворення площини у матричному вигляді: паралельний перенос, поворот, симетрії, масштабування. Перетворення простору у матричному вигляді: паралельний перенос, повороти навколо координатних осей, поворот навколо довільної осі, симетрії, масштабування. Представлення геометричних об'єктів.

Тема 3. Плоскі проекції просторових об'єктів

Паралельні і центральні проекції. Ієрархія плоских проекцій. Паралельні проекції: ортогографічна, аксонометрична, косокутна. Центральні проекції: одноточкова, двохточкова, трьохточкова. Монокулярний і бінокулярний зір. Стереографічна проекція. Анагліф.

Розділ 2. Колірні моделі і закони поширення світла

Тема 4. Різновиди комп'ютерної графіки та їх принципи

Різновиди комп'ютерної графіки: піксельна, векторна, фрактальна. Роздільна здатність піксельної графіки. Оцінка роздільної здатності растра. Колір та довжини хвиль різних кольорів. Реакція ока на три складові світла. Фізіологія кольору. Досліди Ньютона, Максвелла, Юнга. Математична теорія Грассмана про вимірність колірного простору. Типи колірних моделей: адитивні, субтрактивні, перцепційні. Колірні моделі RGB, CMYK, HSB, HSV, HSL, CIE XYZ, Lab. Залежність між різними колірними моделями.

Тема 5. Моделювання кольору та поширення світла

Фізичні властивості матеріалів: колір (color), прозорість (transparency), глянцевість (shininess), коефіцієнт залому (refractive index), дзеркальне відбиття (specular reflection), розсіяне освітлення (diffuse lighting). Бітова карта. Глибина кольору. Об'єм файла піксельної графіки.

Тема 6. Принципи комп'ютерної анімації

Інтерполяція. Керування рухом вздовж кривої. Інтерполяція обертів, представлених кватерніонами. Рух шляхом (path following). Ієрархічне кінематичне моделювання. Представлення ієрархічних моделей. Типи з'єднань і моделювання з'єднаних фігур.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб.	інд.	с. р.		л	п	лаб.	інд.	с. р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Розділ 1. Математичні основи комп'ютерної графіки												
Тема 1. Види просторів і координат у комп'ютерній графіці	12		2			10	12,5		0,5			12
Тема 2. Перетворення площини і простору	16	1	3			12	17	0,5	0,5			16
Тема 3. Плоскі проекції просторових об'єктів	19	1	4			14	15,5	0,5	1			14
Разом за розділом 1	47	2	9			36	45	1	2			42
Розділ 2. Колірні моделі і закони поширення світла												
Тема 4. Різновиди комп'ютерної графіки та їх принципи	11		1			10	12,5		0,5			12
Тема 5. Моделювання кольору та поширення світла	17	1	2			14	17,5	0,5	1			16
Тема 6. Принципи комп'ютерної анімації	15	1	2			12	15	0,5	0,5			14
Разом за розділом 2	43	2	5			36	45	1	2			42
Всього	90	4	14			72	90	2	4			84

4. Теми семінарських (практичних, лабораторних) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість Згодин
1	Види просторів і координат у комп'ютерній графіці	2
2	Перетворення площини і простору	3
3	Плоскі проекції просторових об'єктів	4
4	Різновиди комп'ютерної графіки та їх принципи	1
5	Моделювання кольору та поширення світла	2
6	Принципи комп'ютерної анімації	2
	Разом	14

5. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість Згодин
1	Пошук інформації в літературі щодо видів просторів і координат у комп'ютерній графіці	10
2	Вивчення перетворення площини і простору. Розгляд прикладів перетворення об'єктів	12
3	Вивчення принципів плоского проектування просторових об'єктів. Вивчення різновидів плоских проекцій	14
4	Пошук в літературі і вивчення різновидів комп'ютерної графіки та їх принципів	10
5	Вивчення способів моделювання кольору та поширення світла	14
6	Пошук в літературі принципів комп'ютерної анімації	12
	Разом	72

6. Індивідуальні завдання (НЕ ПЕРЕДБАЧЕНО)

7. Методи навчання

Лекції з використанням відеоматеріалів, практичні заняття із завданнями репродуктивного, пошуково-дослідницького та дослідницького рівнів. Практичні завдання передбачають вміння використовувати комп'ютерні технології і елементи програмування.

8. Методи контролю

Контроль знань з навчальної дисципліни визначає відповідність рівня отриманих студентами знань, вмінь та навичок вимогам нормативних документів з вищої освіти. Навчальним планом та програмою навчальної дисципліни передбачені різні види завдань. За виконання практичних завдань протягом семестру студенти набирають певну суму балів, яка дозволяє (або не дозволяє) скласти залік.

Поточний контроль - усні опитування на лекціях та семінарських заняттях за контрольними та програмними питаннями поточної та попередніх тем; оцінювання ступеню

активності студентів та якості їх виступів на практичних заняттях. Передбачено практичні завдання за кожною темою, які оцінюються у 10 балів кожне.

9. Схема нарахування балів

Поточний контроль, самостійна робота						Разом	Підс. роб.	Сума
Розділ 1			Розділ 2					
T1	T2	T3	T4	T5	T6			
10	10	10	10	10	10	60	40	100

Для допуску до складання підсумкової роботи здобувач вищої освіти повинен набрати не менше 10 балів з навчальної дисципліни під час поточного контролю, самостійної роботи.

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка
	для заліку
90 – 100	зараховано
70-89	
50-69	
1-49	не зараховано

Критерії оцінювання

Під час вивчення навчальної дисципліни використання технологій штучного інтелекту (ШІ) здійснюється відповідно до Політики використання технологій штучного інтелекту Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна.

Використання технологій штучного інтелекту не допускається під час виконання контрольних заходів, спрямованих на перевірку індивідуальних знань і сформованості компетентностей здобувача освіти, зокрема: усного опитування, модульних контрольних робіт, екзамену (заліку), якщо інше не визначено викладачем, інших видів оцінювання, для яких викладачем встановлено обмеження щодо використання ШІ.

Під час підготовки до практичних занять, виконання індивідуальних завдань, рефератів, аналітичних оглядів та інших письмових робіт дозволяється використання ШІ для: пошуку та систематизації інформації, добору та первинного аналізу наукових джерел, пояснення складних понять, удосконалення структури тексту, перевірки граматики, стилю та оформлення, генерації ідей, плану роботи або прикладів.

Фінальний текст роботи, висновки, аналіз, інтерпретація результатів та прийняті рішення повинні бути самостійно підготовлені здобувачем освіти.

Декларування використання ШІ.

У разі використання технологій штучного інтелекту здобувач освіти зобов'язаний зазначити: назву сервісу або моделі ШІ; дату використання; характер допомоги (генерація ідей, пошук інформації, аналіз даних, генерація коду, редагування тексту тощо).

За вимогою викладача здобувач освіти повинен надати використані запити (prompts) або пояснити спосіб використання інструментів ШІ.

Недеклароване використання технологій штучного інтелекту або подання згенерованого ШІ матеріалу як власного результату навчальної діяльності розглядається як порушення

принципів академічної доброчесності відповідно до внутрішніх нормативних документів Університету.

Оцінка в балах	Пояснення
Критерії оцінювання завдання у 10 балів	
10 балів	Бездоганно виконане завдання
9-8 балів	При вирішенні завдання допущено одну несуттєву алгоритмічну помилку
7-6 балів	Здобувачем допущено 2 несуттєвих обчислювальних помилки, але розв'язання завдання у цілому було логічно правильним
5-4	При розв'язанні завдання допущено 1 логічну помилку, або обчислювальні помилки, які вплинули на остаточний результат
3 бали	Завдання у цілому вирішувалась правильно, але було допущено 2-3 алгоритмічні помилки, відповідь завдання отримана (з урахуванням допущених помилок)
2 бали	Здобувач в цілому правильно використовує формули, при виконанні завдання припускається алгоритмічних і обчислювальних помилок. Остаточна правильна відповідь не отримана.
1 бал	Здобувач приступив до виконання завдання, знає деякі формули необхідні для розв'язання завдання. Алгоритмів не пред'являє. Остаточна відповідь не отримана
0	Здобувач не приступав до виконання завдання

9. Рекомендована література

Основна література

1. Пальчевський Б.О. Системи 3D моделювання: Навчальний посібник. Луцьк:, 2016 176с.
https://lib.lntu.edu.ua/sites/default/files/2021-03/3D%20pidruchnik_2016.pdf
2. Т. О. Блінова, В. М. Порєв. Комп'ютерна графіка. – К.: «Юніор», 2004. – 456 с.
3. В.Т. Лисиця. Комп'ютерна графіка: колірні моделі. – Харків: ХНУ, 2010. – 40 с.
4. В.Т. Лисиця. Колірні моделі та закони поширення світла. – Харків: ХНУ, 2012. – 82 с.
<http://dspace.univer.kharkov.ua/handle/123456789/7863>
5. Мосіюк О. О. Редактори тривимірної графіки: навчально-методичний посібник. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. Івана Франка, 2022. 52 с.
http://eprints.zu.edu.ua/33752/1/Redaktor_3D_ost_Feb_04.pdf

Допоміжна література

1. Основи моделювання в середовищі Blender 2.90 / Автор-упорядник: Сось Юрій Юрійович, вчитель інформатики Дубенської загальноосвітньої школи І-ІІІ ст. № 3. Дубно, 2021. URL: <https://vseosvita.ua/library/posibnik-osnovi-trivimirnogo-modeluvanna-v-seredovisi-blender-290-445586.html>
2. Гаврилов В. П. 3D-графіка [Електронний ресурс] : навчальний посібник. Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2018. 127 с. <https://salo.li/d0c6f5C>