

Національний авіаційний університет
Навчально-науковий Інститут
інформаційно-діагностичних систем
Кафедра прикладної математики

**Лекційний матеріал з
дисципліни
"Комп'ютерні графічні
технології та просторове
моделювання"**

Обсяг - 17 год (5 семестр), 18 год (6 семестр)
НП- Н14-6.040301/12-3.1.10,
РНП - Р14-6.040301/12-3.1.10

Київ 2016

ЗМІСТ

Модуль 1 "ГЕОМЕТРИЧНІ ПЕРЕТВОРЕННЯ ТА ПРОЕКЦІЇ"	
Лекція 1. Двовимірні афінні перетворення.	3
Лекція 2. Однорідні координати. Афінні перетворення площини в афінних координатах.	3
Лекція 3. Афінні перетворення простору. Ортографічна та аксонометрична проекції.	3
Лекція 4. Косокутні та перспективні проекції.	3
Модуль 2 "ПОБУДОВА ПЛОСКИХ ТА ПРОСТОРОВИХ КРИВИХ"	
Лекція 5. Інтерполяційні та згладжуючі криві на площині.	4
Лекція 6. Фрактали в комп'ютерній графіці	4
Лекція 7. Просторові криві. Ч.І	4
Лекція 8. Просторові криві. Ч.ІІ	4
Модуль 3 "ПОБУДОВА ТА ВІДОБРАЖЕННЯ ПОВЕРХОНЬ"	
Лекція 9. Математичні моделі поверхонь. Ч.І.	5
Лекція 10. Математичні моделі поверхонь. Ч.ІІ.	5
Лекція 11. Основні алгоритми комп'ютерної геометрії. Ч.І.	5
Лекція 12. Основні алгоритми комп'ютерної геометрії. Ч.ІІ.	5
Модуль 4 "ВИДАЛЕННЯ НЕВИДИМИХ ЛІНІЙ І ПОВЕРХОНЬ. РОЗ- ФАРБОВУВАННЯ"	
Лекція 13. Системи координат та їх перетворення.	6
Лекція 14. Алгоритм Робертса.	6
Лекція 15. Фізичні основи методу трасування променя.	6
Лекція 16. Основна модель трасування променів.	6
Лекція 17. Спрощені моделі методу трасування променів.	6
Література	6

Модуль 1 "Геометричні перетворення та проекції"

Лекція 1. Двовимірні афінні перетворення.

Поняття афінних перетворень на площині. Властивості афінних перетворень та їх доведення. Важливі частинні випадки: поворот навколо початкової точки на кут, розтяг (стиск) та осьова симетрія. Приклади.

Перетворення жорстких конструкцій. [1, 3]

Лекція 2. Однорідні координати. Афінні перетворення площини в афінних координатах.

Поняття однорідних координат. Властивості афінних перетворень в однорідних координатах. Поворот навколо довільної точки. Відображення відносно довільної прямої. Матриці повороту, масштабування, переносу та дзеркального відображення.

Методи знаходження матриць складних перетворень: декомпозиція та метод парних точок. [1, 3]

Лекція 3. Афінні перетворення простору. Ортографічна та аксонометрична проекції.

Поняття однорідних координат в просторі. Властивості афінних перетворень простору в однорідних координатах. Матриці повороту, масштабування, переносу та дзеркального відображення в просторі. Поворот відносно прямої та обертання на кут.

Класифікація проекцій. Ортографічна та аксонометрична проекції (тримерична, диметрична та ізометрія). [1, 3]

Лекція 4. Косокутні та перспективні проекції.

Поняття косокутної проекції та її матриця. Перспективні перетворення (одно-, дво- та триточкове)

Формування реалістичних видів об'єкту. [1, 3]

Модуль 2 "Побудова плоских та просторових кривих"

ЛЕКЦІЯ 5. ІНТЕРПОЛЯЦІЙНІ ТА ЗГЛАДЖУЮЧІ КРИВІ НА ПЛОЩИНІ.

Задача поліноміальної інтерполяції. Гладкі інтерполяційні сплайн функції та алгоритми їх побудови.

Сплайнові криві. Криві Безьє та їх властивості. [1–3]

ЛЕКЦІЯ 6. ФРАКТАЛИ В КОМП'ЮТЕРНІЙ ГРАФІЦІ

Поняття фракталу. Конструктивні фрактали (острів Коха, острів Мінковського, льодовий фрактал). Аналіз конструктивних фракталів.

Динамічні фрактали: множини Жуліа, фрактал Мандельброта і фрактал Ньютона. [3]

ЛЕКЦІЯ 7. ПРОСТОРОВІ КРИВІ. Ч.І

Представлення просторових кривих. Кубічні сплайни. Нормалізовані кубічні сплайни. Параболічна інтерполяція. Приклади. [1]

ЛЕКЦІЯ 8. ПРОСТОРОВІ КРИВІ. Ч.ІІ

Криві Безьє. Параметричне представлення. Приклад. В-сплайни. [1]

Модуль 3 "Побудова та відображення поверхонь"

Лекція 9. МАТЕМАТИЧНІ МОДЕЛІ ПОВЕРХОНЬ. Ч.І.

Поверхні обертання. Лінійчасті поверхні. Квадратичні поверхні та білінійні. Приклади. [1]

Лекція 10. МАТЕМАТИЧНІ МОДЕЛІ ПОВЕРХОНЬ. Ч.ІІ.

Бікубічні інтерполяційні сплайни. Бікубічна поверхня Кунса. Поверхні Безьє. В-сплайнові поверхні. Приклади. [1]

Лекція 11. ОСНОВНІ АЛГОРИТМИ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГЕОМЕТРІЇ.
Ч.І.

Тест обходу трьох точок. Тести орієнтації точки відносно полігону (габаритний та кутовий). Тест претину прямої з полігоном. Тест перетину відрізків. [1-3]

Лекція 12. ОСНОВНІ АЛГОРИТМИ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГЕОМЕТРІЇ.
Ч.ІІ.

Двовимірний алгоритм Сазерленда-Коена. Алгоритм Кіруса-Бека. Побудова опуклої оболонки масиву точок за методом загорання подарунка. [1-3]

Модуль 4 "Видалення невидимих ліній і поверхонь. Розфарбовування"

Лекція 13. СИСТЕМИ КООРДИНАТ ТА ЇХ ПЕРЕТВОРЕННЯ.

Системи координат. Видове перетворення. Перспективне проектування. Відображення у вікно виведення. [1-3]

Лекція 14. АЛГОРИТМ РОБЕРТСА.

Ідея методу та його математична основа. Набір тестів, що реалізують алгоритм. [1-3]

Лекція 15. ФІЗИЧНІ ОСНОВИ МЕТОДУ ТРАСУВАННЯ ПРОМЕНЯ.

Дзеркальне та дифузне відбиття світла. Ідеальне та дифузне заломлення. Їх різні моделі. [2,3]

Лекція 16. ОСНОВНА МОДЕЛЬ ТРАСУВАННЯ ПРОМЕНІВ.

Ідея методу та його математична основа. Приклади. [2,3]

Лекція 17. СПРОЩЕНІ МОДЕЛІ МЕТОДУ ТРАСУВАННЯ ПРОМЕНІВ.

Проста модель Холла. Модель Уїттеда. Алгоритми нанесення текстури. Приклади. [2,3]

ЛІТЕРАТУРА

- [1] *Роджерс Д.* Математические основы машинной графики, 2001.
- [2] *Шикин Е.В., Боресков А.В.* Компьютерная графика. Динамика, реалистические изображения, 1996.
- [3] *Fleet D., Hertzmann A.* Graphics lecture notes.