

Код, специальность	6-05-0612-01 Программная инженерия
Модуль	Компьютерная геометрия и графика
Дисциплина	Основы компьютерной геометрии

Курс / Семестр	Трудоемкость в зачетных единицах (кредитах)	Количество часов		Форма аттестации	
		аудиторных	самостоятельной работы	текущей	промежуточной
3/5	3	54	54	Устная защита отчетов по лабораторным работам	Зачет

Краткое содержание дисциплины (модуля\*).

### Раздел 1. Геометрические основы компьютерной графики.

Системы координат. Векторы и матрицы. Скалярное и векторное произведение векторов. Графические элементы на плоскости: прямая линия, кривые второго порядка. Графические элементы в пространстве: прямая линия, плоскость, кривые и поверхности второго порядка. Взаимное расположение графических элементов на плоскости и в пространстве.

### Раздел 2. Геометрические преобразования в компьютерной графике.

Аффинные преобразования и их свойства. Однородные координаты. Представление аффинных преобразований в однородных координатах. Аффинные преобразования системы координат на плоскости и в пространстве. Аффинные преобразования координат объектов на плоскости и в пространстве. Понятие о кватернионах. Свойства кватернионов. Применение кватернионов для описания вращений.

### Раздел 3. Отображение трехмерных объектов на экране компьютера.

Мировая и видовая системы координат. Экранные координаты. Матрица преобразования координат при переходе от мировых к видовым координатам. Отображение в окне. Проекции. Аксонометрическая и перспективная проекции.

### Раздел 4. Кривые и поверхности на экране компьютера.

Интерполяция и аппроксимация. Интерполяционный полином Лагранжа. Аппроксимация данных по методу наименьших квадратов. Интерполяция сплайнами. Интерполяционные кубические сплайны. Геометрические сплайны. Кривые Безье. Геометрический алгоритм построения кривой Безье. Сплайновые поверхности. Поверхности Безье.

### Раздел 5. Модели описания поверхностей.

Аналитическая модель. Векторная полигональная модель. Равномерная сетка. Изолинии высоты.

### Раздел 6. Визуализация объемных изображений.

Каркасная визуализация. Показ с удалением невидимых точек. Сортировка граней по глубине. Метод плавающего горизонта. Метод z-буфера.

### Раздел 7. Закрашивание поверхностей.

Модели отражения света. Зеркальное и диффузное отражение. Вычисление нормалей и углов отражения. Закрашивание плоских поверхностей. Методы закрашивания Гуро и Фонга. Преломление света. Вычисление вектора преломленного луча. Трассировка лучей.

Пререквизиты:

- линейная алгебра и аналитическая геометрия;
- математический анализ;
- численные методы;
- компьютерные мультимедийные системы.

Компетенции:

применять алгоритмы компьютерной геометрии, специализированные библиотеки и инструментальные средства при разработке программного обеспечения для создания трехмерных изображений.

Результаты обучения (*знать, уметь, иметь навык*):

знать:

- математические основы компьютерной геометрии и геометрического моделирования;
- алгоритмы растеризации и геометрические преобразования;
- методы и формы визуального представления информации;

уметь:

- на практике создавать геометрические модели объектов;
- работать с графическими библиотеками при программировании на языках высокого уровня;

иметь навык:

- применения алгоритмов компьютерной геометрии для построения двумерных и трехмерных изображений;
- построения динамичных изображений на плоскости и в пространстве.

---

*Примечание:*

*Объем описания учебной дисциплины, модуля составляет максимум одну страницу.*

*Пререквизиты — это учебные дисциплины, модули или навыки, которые необходимо освоить до начала изучения текущей дисциплины (модуля). Это обязательные предварительные знания (предпосылки), гарантирующие наличие базы для успешного обучения по данной учебной дисциплине (модулю).*

*Пререквизиты, компетенции, результаты обучения, формы текущей аттестации переписываются из учебной программы по учебной дисциплине.*

*\* Краткое содержания модуля указывается, если аттестация, часы, зачетные единицы в учебном плане установлены на модуль.*