Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

ИНСТИТУТ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ КИБЕРНЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

575 ОТДЕЛЕНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ КИБЕРНЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ ОФИСА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ (М)

ОДОБРЕНО УМС ИИКС

Протокол № 8/1/2025

от 25.08.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА

Направление подготовки (специальность) [1] 09.03.04 Программная инженерия

Семестр	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	В форме практической подготовки/ В	СРС, час.	КСР, час.	Форма(ы) контроля, экз./зач./КР/КП
5	4-5	144-180	32	16	16		44-62	0	Э
Итого	4-5	144-180	32	16	16	0	44-62	0	

АННОТАЦИЯ

Основы машинной графики, работа с современными графическими системами.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины являются изучение основных понятий и методов машинной графики, получение представления об устройстве и функционировании современных компьютерных графических систем.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

При изучении данной дисциплины используется математический аппарат линейной алгебры и аналитической геометрии.

Освоение дисциплины предшествует изучению курсов и практикумов, которые требуют знаний, умений и навыков в области вычислительной геометрии, компьютерной графики и обработки визуальной информации.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1 [1] – Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	З-ОПК-1 [1] – Знать основные объекты дискретной математики и методы их описания и исследований; проблемы алгоритмической разрешимости задач и эффективной вычислимости чисел. У-ОПК-1 [1] – Уметь решать основные задачи математической логики; однозначно задавать объекты дискретной математики, приводить их к стандартным формам, выполнять эквивалентные преобразования; определять сложности алгоритмов, применение прямых и косвенных доказательств теорем, определение принадлежности функций к соответствующим классам В-ОПК-1 [1] – Владеть методами математической логики для решения задач формализации, анализа и синтеза логических схем, для нахождения инвариантов циклических и условных конструкций в информатике, для выполнения эквивалентных преобразований; методами применения логического подхода к решению сложных задач с помощью их декомпозиции.
ОПК-6 [1] – Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического использования,	З-ОПК-6 [1] – Знать основы информатики и программирования У-ОПК-6 [1] – Уметь разрабатывать алгоритмы и программы; проектировать, конструировать и

применять основы информатики и программирования к проектированию, конструированию и тестированию программных продуктов	тестировать программные продукты В-ОПК-6 [1] – Владеть основами информатики и программирования
ОПК-7 [1] – Способен применять в практической деятельности основные концепции, принципы, теории и факты, связанные с информатикой	З-ОПК-7 [1] – Знать основные концепции, принципы, теории и факты, связанные с информатикой У-ОПК-7 [1] – Уметь применять в практической деятельности основные концепции, принципы, теории и факты, связанные с информатикой В-ОПК-7 [1] – Владеть основными концепциями и принципами, связанными с информатикой
УКЕ-1 [1] – Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах	З-УКЕ-1 [1] – знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования У-УКЕ-1 [1] – уметь: использовать математические методы в технических приложениях, рассчитывать основные числовые характеристики случайных величин, решать основные задачи математической статистики; решать типовые расчетные задачи В-УКЕ-1 [1] – владеть: методами математического анализа и моделирования; методами решения задач анализа и расчета характеристик физических систем, основными приемами обработки экспериментальных данных, методами работы с прикладными программными продуктами

Профессиональные компетенции в соотвествии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	**Объект или область знания**	**Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)**	**Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции**
проектный			
- участие в проектировании компонентов программного продукта в объеме, достаточном для их конструирования в рамках поставленного задания; - создание компонент программного обеспечения	- программный проект (проект разработки программного продукта); - процессы жизненного цикла программного продукта; - методы и инструменты разработки	ПК-3.1 [1] - Способен применять современную теоретическую математику для разработки новых алгоритмов и формулирования перспективных задач ИИ *Основание:* Профессиональный	З-ПК-3.1[1] - Знать основы теории марковских процессов, способы построения моделей на основе марковских цепей; У-ПК-3.1[1] - Уметь модифицировать методы и обосновывать выбор модели ИИ, учитывая особенности

(кодирование, отладка, модульное и интеграционное тестирование); - выполнение измерений и рефакторинг кода в соответствии с планом; - участие в интеграции компонент программного продукта; - разработка тестового окружения, создание тестовых сценариев; - разработка и оформление эскизной, технической и рабочей проектной документации; - взаимодействие с заказчиком в процессе выполнения программного проекта	программного продукта	стандарт: 06.001, Анализ опыта: Компетентностно-ролевая модель ИТМО. Разработка плана исследований, формулировка постановки задач, конструирование модели и определение методики для проведения экспериментов	конкретной задачи и её требования; В-ПК-3.1[1] - Владеть технологиями расчета оценок распределений и оценок статистических зависимостей

4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование ответственности за профессиональный выбор, профессиональное развитие и профессиональные решения (В18)	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования у студентов ответственности за свое профессиональное развитие посредством выбора студентами индивидуальных образовательных траекторий, организации системы общения между всеми участниками образовательного процесса, в том числе с использованием новых информационных технологий.
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование научного мировоззрения, культуры поиска нестандартных научно-технических/практических решений, критического отношения к исследованиям лженаучного толка (В19)	1.Использование воспитательного потенциала дисциплин/практик «Научно-исследовательская работа», «Проектная практика», «Научный семинар» для: - формирования понимания основных принципов и способов научного познания мира, развития исследовательских качеств студентов посредством их

		вовлечения в исследовательские проекты по областям научных исследований. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплин "История науки и инженерии", "Критическое мышление и основы научной коммуникации", "Введение в специальность", "Научно-исследовательская работа", "Научный семинар" для: - формирования способности отделять настоящие научные исследования от лженаучных посредством проведения со студентами занятий и регулярных бесед; - формирования критического мышления, умения рассматривать различные исследования с экспертной позиции посредством обсуждения со студентами современных исследований, исторических предпосылок появления тех или иных открытий и теорий.
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование профессионально значимых установок: не производить, не копировать и не использовать программные и технические средства, не приобретённые на законных основаниях; не нарушать признанные нормы авторского права; не нарушать тайны передачи сообщений, не практиковать вскрытие информационных систем и сетей передачи данных; соблюдать конфиденциальность доверенной информации (В40)	1. Использование воспитательного потенциала дисциплин "Информатика (Основы программирования)", Программирование (Объектно-ориентированное программирование)", "Программирование (Алгоритмы и структуры данных)" для формирования культуры написания и оформления программ, а также привития навыков командной работы за счет использования систем управления проектами и контроля версий. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплины "Проектная практика" для формирования культуры решения изобретательских задач, развития логического мышления, путем погружения студентов в научную и инновационную деятельность института и вовлечения в проектную работу. 3.Использование воспитательного

		потенциала профильных дисциплин для формирования навыков цифровой гигиены, а также системности и гибкости мышления, посредством изучения методологических и технологических основ обеспечения информационной безопасности и кибербезопасности при выполнении и защите результатов учебных заданий и лабораторных работ по криптографическим методам защиты информации в компьютерных системах и сетях. 4.Использование воспитательного потенциала дисциплин " "Информатика (Основы программирования)", Программирование (Объектно-ориентированное программирование)", "Программирование (Алгоритмы и структуры данных)" для формирования культуры безопасного программирования посредством тематического акцентирования в содержании дисциплин и учебных заданий. 5.Использование воспитательного потенциала дисциплины "Проектная практика" для формирования системного подхода по обеспечению информационной безопасности и кибербезопасности в различных сферах деятельности посредством исследования и перенятия опыта постановки и решения научно-практических задач организациями-партнерами.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы учебной дисциплины, их объем, сроки изучения и формы контроля:

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практ. (семинары)/ Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
	5 Семестр						
1	Раздел 1. Методы и алгоритмы компьютерной графики на плоскости	1-8	16/8/8	ЛР-7 (10),БДЗ-8 (15),к.р-6 (5)	30	КИ-8	З-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, З-ОПК-6, У-ОПК-6, В-ОПК-6, З-ОПК-7, У-ОПК-7, В-ОПК-7, З-УКЕ-1, У-УКЕ-1, В-УКЕ-1
2	Раздел 2. Визуализация объектов в трехмерном пространстве	9-16	16/8/8	БДЗ-16 (15),к.р-10 (5),ЛР-10 (10),ЛР-13 (10)	40	КИ-16	З-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, З-ОПК-6, У-ОПК-6, В-ОПК-6, З-ОПК-7, У-ОПК-7, В-ОПК-7, З-УКЕ-1, У-УКЕ-1, В-УКЕ-1
	Итого за 5 Семестр		32/16/16		70		
	Контрольные мероприятия за 5 Семестр				30	Э	З-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, З-ОПК-6, У-ОПК-6, В-ОПК-6, З-ОПК-7, У-ОПК-7, В-ОПК-7, З-УКЕ-1, У-УКЕ-1, В-УКЕ-1

* – сокращенное наименование формы контроля

** – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	Полное наименование
БДЗ	Большое домашнее задание
ЛР	Лабораторная работа
КИ	Контроль по итогам
к.р	Контрольная работа
Э	Экзамен

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
	5 Семестр	32	16	16
1-8	**Раздел 1. Методы и алгоритмы компьютерной графики на плоскости**	16	8	8
1	**1.1 Введение. Основные понятия компьютерной графики.** Развитие компьютерной графики. Векторные и растровые изображения, их преимущества и недостатки. Двумерная и трехмерная графика.	Всего аудиторных часов		
		2	1	1
		Онлайн		
		0	0	0
2	**1.2 Координатные преобразования на плоскости.** Декартова система координат. Полярные координаты. Преобразования в однородных координатах. Обобщенная матрица преобразований. Составные преобразования.	Всего аудиторных часов		
		2	1	1
		Онлайн		
		0	0	0
3 - 4	**1.3.1 Геометрические примитивы на плоскости: прямые и отрезки прямых.** Способы математического описания прямых. Рисование отрезков прямых на растровых устройствах отображения. Алгоритм Брезенхема. Определение расположения точки относительно отрезка прямой. Определение факта и точки пересечения двух отрезков прямых. Стили линий.	Всего аудиторных часов		
		4	2	2
		Онлайн		
		0	0	0
5	**1.3.2 Геометрические примитивы на плоскости: многоугольники.** Элементы и свойства многоугольников. Алгоритм определение ориентации многоугольника. Алгоритм определения выпуклости многоугольника. Алгоритм заполнения многоугольника. Правила заполнения even-odd, non-zero-winding, non-exterior. Алгоритмы заполнения областей, ограниченных заданным цветом. Алгоритм определения внешнего контура сложного многоугольника.	Всего аудиторных часов		
		2	1	1
		Онлайн		
		0	0	0
6	**1.4 Отсечение.** Векторные и растровые алгоритмы отсечения. Алгоритм Кируса-Бека отсечения отрезков прямых выпуклым многоугольником. Алгоритм Сазерленда-Ходжмана отсечения простого многоугольника по выпуклому многоугольнику. Алгоритм Вейлера – Айзертона отсечения произвольного простого многоугольника по произвольному простому многоугольнику. Растровое отсечение с помощью операции “исключающее или”.	Всего аудиторных часов		
		2	1	1
		Онлайн		
		0	0	0
7	**1.5. Выпуклая оболочка.** Построение выпуклой оболочки для набора точек на	Всего аудиторных часов		
		2	1	1

	плоскости.	Онлайн		
		0	0	0
8	**1.6. Кривые.** Кривые Безье, определение и свойства. Отображение кривых Безье. Аппроксимация окружности кривыми Безье третьего порядка. Составные кривые Безье третьего порядка. B-сплайновые кривые 3-го порядка, определение и свойства. Составные B-сплайновые кривые. Интерполяционные кривые Эрмита, определение и свойства. Сплайновые кривые Кэтмулла-Рома, определение и свойства.	Всего аудиторных часов		
		2	1	1
		Онлайн		
		0	0	0
9-16	**Раздел 2. Визуализация объектов в трехмерном пространстве**	16	8	8
9	**2.1 Преобразования координат в трехмерном пространстве.** Однородные координаты в пространстве. Обобщенная матрица преобразования. Построение проекций трехмерных объектов. Классификация видов проекций. Построение ортографических и перспективных проекций.	Всего аудиторных часов		
		2	1	1
		Онлайн		
		0	0	0
10	**2.2 Объекты в трехмерном пространстве.** Описание объектов в пространстве. Классификация положения точки относительно плоскости. Алгоритм определения факта и точки пересечения прямой и плоскости. Отсечение в трехмерном пространстве. Обобщение алгоритма отсечения отрезков прямых Кируса-Бека. Алгоритм Сазерленда-Ходжмана отсечения произвольного многогранника по выпуклому многограннику. Определение факта и точек пересечения прямой с 3D-объектами, заданными аналитически.	Всего аудиторных часов		
		2	1	1
		Онлайн		
		0	0	0
11	**2.3 Поверхности** Поверхности Безье, определение и свойства. B-сплайновые поверхности, определение и свойства. Составные Безье и B-сплайновые поверхности. Билинейные поверхности. Линейчатые поверхности. Линейчатые поверхности Кунса. Использование поверхностей.	Всего аудиторных часов		
		2	1	1
		Онлайн		
		0	0	0
12	**2.4 Алгоритмы удаления невидимых линий и поверхностей** Удаление нелицевых граней. Алгоритм “плавающего горизонта”. Пирамида видимости (viewing frustum). Алгоритм “Художника”. Алгоритм Z-буффера. Иерархический Z-буффер. Алгоритмы разбиения пространства. BSP-деревья и KD-деревья. Квадрантные и октантные деревья. Метод порталов. Потенциально видимые множества граней.	Всего аудиторных часов		
		2	1	1
		Онлайн		
		0	0	0
13	**2.5 Модели освещения** Классификация источников света. Взаимодействие света и поверхности объекта. Построение изображений гладких объектов. Методы Гуро, Фонга.	Всего аудиторных часов		
		2	1	1
		Онлайн		
		0	0	0
14	**2.6 Наложение текстур на поверхность трехмерных объектов** Текстурные координаты. Способы фильтрации текстур.	Всего аудиторных часов		
		2	1	1
		Онлайн		

	Алгоритм аффинного наложения текстур. Алгоритм наложения текстур с коррекцией перспективы.	0	0	0
15	**2.7 Построение изображения методом слежения луча** Алгоритмы прямого и обратного слежения луча.	Всего аудиторных часов		
		2	1	1
		Онлайн		
		0	0	0
16	**2.8 Цвет в компьютерной графике** Характеристики цвета и света. Психофизические свойства зрения. Цветовые системы RGB, CMY, HSV, HSL, YIQ, XYZ, Lab.	Всего аудиторных часов		
		2	1	1
		Онлайн		
		0	0	0

Сокращенные наименования онлайн опций:

Обозначение	**Полное наименование**
ЭК	Электронный курс
ПМ	Полнотекстовый материал
ПЛ	Полнотекстовые лекции
ВМ	Видео-материалы
АМ	Аудио-материалы
Прз	Презентации
Т	Тесты
ЭСМ	Электронные справочные материалы
ИС	Интерактивный сайт

ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Недели	**Темы занятий / Содержание**
	5 Семестр
1 - 7	**Лабораторная работа 1. Вычерчивание отрезков прямых. Заполнение полигонов.** Изучение алгоритмов вычерчивания линий, стилей линий, типов полигонов, правил определения принадлежности пикселов полигону
8 - 10	**Лабораторная работа 2. Построение кривых Безье. Алгоритмы отсечения.** Изучение алгоритмов построения кривых Безье и алгоритмов отсечения отрезков прямых и полигонов
11 - 16	**Лабораторная работа 3. Преобразования и способы проецирования трехмерных объектов.** Изучение преобразований трехмерных объектов, построение параллельных и перспективных проекций

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Основой выполнения практических заданий по дисциплине является метод учебного проектирования, предусматривающий:

- получение студентами теоретических знаний в ходе лекций и при самостоятельной работе с материалами учебных пособий, размещенных в библиотеке университета;

- формирование навыков применения сведений теоретического и аналитического характера при решении конкретных задач в ходе проведения контрольных мероприятий по разделам курса.

В качестве основы реализуемых в ходе выполнения лабораторных работ программ используется программная оболочку GFrame, которая представляет собой каркас, реализующий основные функции Windows-приложения, что позволяет студентам избежать необходимости изучать особенности программирования приложений для платформы Win32, что выходит за рамки данного курса, и сосредоточиться на решении задач компьютерной графики.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

Компетенция	**Индикаторы освоения**	**Аттестационное мероприятие (КП 1)**
ОПК-1	З-ОПК-1	Э, КИ-8, КИ-16, ЛР-7, БДЗ-8, к.р-6, БДЗ-16, к.р-10, ЛР-10, ЛР-13
	У-ОПК-1	Э, КИ-8, КИ-16, ЛР-7, БДЗ-8, к.р-6, БДЗ-16, к.р-10, ЛР-10, ЛР-13
	В-ОПК-1	Э, КИ-8, КИ-16, ЛР-7, БДЗ-8, к.р-6, БДЗ-16, к.р-10, ЛР-10, ЛР-13
ОПК-6	З-ОПК-6	Э, КИ-8, КИ-16, ЛР-7, БДЗ-8, к.р-6, БДЗ-16, к.р-10, ЛР-10, ЛР-13
	У-ОПК-6	Э, КИ-8, КИ-16, ЛР-7, БДЗ-8, к.р-6, БДЗ-16, к.р-10, ЛР-10, ЛР-13
	В-ОПК-6	Э, КИ-8, КИ-16, ЛР-7, БДЗ-8, к.р-6, БДЗ-16, к.р-10, ЛР-10, ЛР-13
ОПК-7	З-ОПК-7	Э, КИ-8, КИ-16, ЛР-7, БДЗ-8, к.р-6, БДЗ-16, к.р-10, ЛР-10, ЛР-13
	У-ОПК-7	Э, КИ-8, КИ-16, ЛР-7, БДЗ-8, к.р-6, БДЗ-16, к.р-10, ЛР-10, ЛР-13
	В-ОПК-7	Э, КИ-8, КИ-16, ЛР-7, БДЗ-8, к.р-6, БДЗ-16, к.р-10, ЛР-10, ЛР-13
УКЕ-1	З-УКЕ-1	Э, КИ-8, КИ-16, ЛР-7, БДЗ-8, к.р-6, БДЗ-16, к.р-10, ЛР-10, ЛР-13
	У-УКЕ-1	Э, КИ-8, КИ-16, ЛР-7, БДЗ-8, к.р-6, БДЗ-16, к.р-10, ЛР-10, ЛР-13
	В-УКЕ-1	Э, КИ-8, КИ-16, ЛР-7, БДЗ-8, к.р-6, БДЗ-16, к.р-10, ЛР-10,

		ЛР-13

Шкалы оценки образовательных достижений

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

<table>
<tr><th>Сумма баллов</th><th>Оценка по 4-ех балльной шкале</th><th>Оценка ECTS</th><th>Требования к уровню освоению учебной дисциплины</th></tr>
<tr><td>90-100</td><td>5 – «отлично»</td><td>A</td><td>Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.</td></tr>
<tr><td>85-89</td><td rowspan="3">4 – «хорошо»</td><td>B</td><td rowspan="3">Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.</td></tr>
<tr><td>75-84</td><td>C</td></tr>
<tr><td>70-74</td><td rowspan="2">D</td></tr>
<tr><td>65-69</td><td rowspan="2">3 – «удовлетворительно»</td><td rowspan="2">Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.</td></tr>
<tr><td>60-64</td><td>E</td></tr>
<tr><td>Ниже 60</td><td>2 – «неудовлетворительно»</td><td>F</td><td>Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.</td></tr>
</table>

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ К 68 Инженерная и компьютерная графика. Учебное пособие. Стандарт третьего поколения : , Королёв Ю., Устюжанина С., Санкт-Петербург: Питер, 2019

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 004 П32 Компьютерная геометрия и визуализация : учеб. пособие для вузов, Пилюгин В.В., М.: МИФИ, 2005

2. 004 Ш57 Компьютерная графика. Полигональные модели : , Шикин Е.В., Боресков А.В., Москва: Диалог-МИФИ, 2005

3. 681.3 Ш57 Начала компьютерной графики : , Шикин Е.В., Зайцев А.А., Боресков А.В., М.: Диалог-МИФИ, 1993

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

https://online.mephi.ru/

http://library.mephi.ru/

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

Дисциплина состоит из двух основных частей, первая из которых посвящена вопросам обработки графической информации на плоскости, а вторая – визуализации объектов в трехмерном пространстве.

В первой части дисциплины рассматриваются разделы, посвященные преобразованию координат на плоскости, описанию и обработки плоских графических объектов, таких как точки, отрезки прямых, многоугольники, способам отсечения плоских объектов. Изучаются наиболее часто используемые виды кривых.

Во второй дисциплины части изучаются понятия и методы, используемые при построении изображений трехмерных объектов, а также проводится обобщение многих ранее рассмотренных методов обработки плоских данных для случая трехмерного пространства.

Рассматриваются вопросы построения параллельных и перспективных проекций объектов, структура конвейера визуализации современных графических систем. Изучаются алгоритмы удаления невидимых линий и поверхностей, способы построения реалистичных изображений трехмерных объектов. Проводится рассмотрение наиболее часто используемые виды криволинейных поверхностей.

Практические занятия по дисциплине включают в себя проведение практических занятий, выполнение лабораторных работ, выдачу студентам домашнего задания (для самостоятельной работы), проведение консультаций по выполнению заданий.

При выполнении практических работ по дисциплине рекомендуется использовать среду разработки Microsoft Visual C++ 2005 или новее. В качестве основы реализуемых программ рекомендуется использовать программную оболочку GFrame (предоставляется преподавателем на вводной лабораторной работе), которая представляет собой каркас, реализующий основные функции Windows-приложения, что позволяет студентам избежать необходимости изучать особенности программирования приложений для платформы Win32, что выходит за рамки данного курса, и сосредоточиться на решении задач компьютерной графики.

Помимо реализации программы, соответствующей заданию лабораторной работы, студент должен подобрать набор тестовых данных, позволяющий продемонстрировать работоспособность и корректность реализованных функций в общих и наиболее характерных частных случаях работы алгоритмов. Например, для сдачи раздела по заполнению многоугольников, необходимо подготовить координаты вершин нескольких многоугольников, для которых заполнение по правилам non-zero-winding и even-odd дают разный результат.

При выполнении второй и последующих лабораторных работ, а также домашних заданий студентам следует использовать функции, реализованные в ходе выполнения предыдущих заданий.

При сдаче лабораторной работы или домашнего задания студент должен продемонстрировать работоспособность всех функций программы, перечисленных в задании. Студент должен быть готов ответить на вопросы, относящиеся к разделу курса, которому посвящена лабораторная работа, а также пояснить любой фрагмент своей программы или внести в нее модификации.

Лабораторные работы

По дисциплине предусмотрено проведение 3 лабораторных работ. В лабораторных работах требуется написать программу на языке C/C++ (также допускается выполнение лабораторных работ на языках Java, C# и т.п.), реализующую алгоритмы компьютерной графики.

Каждая лабораторная работа оценивается максимум в 10 баллов. Сдача лабораторных работ происходит на компьютере. Оценивается знание и понимание реализованного алгоритма, умение модифицировать программу. Для этого задается несколько дополнительных вопросов/задач.

Контрольные работы

На 6-й и 10-й недели проводятся короткие контрольные работы, состоящие в решении одной или нескольких тестовых задач по пройденному материалу за отведенное время.

Каждая работа оценивается максимум в 5 баллов в зависимости от правильности и полноты решения.

Большое домашнее задание №1

В рамках дисциплины предусмотрено выполнение большого индивидуального домашнего задания (БДЗ). В задании требуется на языке C/C++ (также допускается выполнение лабораторных работ на языках Java, C# и т.п.) разработать программу, решающую одну из типовых задач компьютерной графики.

БДЗ №1 состоит из двух подзаданий, максимальный балл, начисляемый за домашнее задание в целом, составляет 15. Сдача задания производится на компьютере. Оценивается

знание и понимание реализованного алгоритма, умение модифицировать программу. Для этого задается несколько дополнительных вопросов/задач.

Большое домашнее задание №2

В рамках дисциплины предусмотрено выполнение БДЗ №2. В задании требуется на языке C/C++ (также допускается выполнение лабораторных работ на языках Delphi (Pascal), Java, C#) разработать программу, решающую одну из типовых задач компьютерной графики, требующих синтеза комплексного алгоритма визуализации.

Результат оценивается максимум в 15 баллов. Сдача БДЗ №2 происходит на компьютере. Оценивается знание и понимание реализованного алгоритма, умение модифицировать программу. Для этого задается несколько дополнительных вопросов/задач.

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

Дисциплина состоит из двух основных частей, первая из которых посвящена вопросам обработки графической информации на плоскости, а вторая – визуализации объектов в трехмерном пространстве.

В первой части дисциплины рассматриваются разделы, посвященные преобразованию координат на плоскости, описанию и обработки плоских графических объектов, таких как точки, отрезки прямых, многоугольники, способам отсечения плоских объектов. Изучаются наиболее часто используемые виды кривых.

Во второй части дисциплины изучаются понятия и методы, используемые при построении изображений трехмерных объектов, а также проводится обобщение многих ранее рассмотренных методов обработки плоских данных для случая трехмерного пространства. Рассматриваются вопросы построения параллельных и перспективных проекций объектов, структура конвейера визуализации современных графических систем. Изучаются алгоритмы удаления невидимых линий и поверхностей, способы построения реалистичных изображений трехмерных объектов. Проводится рассмотрение наиболее часто используемые виды криволинейных поверхностей.

Рекомендации.

На вводной лабораторной работе необходимо ознакомить студентов со средой разработки Visual C++ и программной оболочкой GFrameW32. Следует продемонстрировать способы использования средств, предоставляемых оболочкой, для создания статичных и анимированных изображений, а также взаимодействия с устройствами ввода.

При приеме лабораторных работ, домашнеих заданий, с целью выяснения степени самостоятельности выполнения работы студентом, рекомендуется проверять насколько хорошо студент ориентируется в написанной программе. Для этого рекомендуется попросить студента пояснить некоторые фрагменты программы. Также можно дать задание выполнить несложную модификацию программы, которая должна быть осуществлена в присутствии преподавателя.

Автор(ы):

Сафонов Илья Владимирович, к.т.н.

Рецензент(ы):

Модяев А.Д., д.т.н., профессор кафедры №17 НИЯУ МИФИ