

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»

Кафедра «Вычислительная и прикладная математика»

«СОГЛАСОВАНО»

Заведующий кафедрой ВПМ

/ Г.В. Овечкин

27.01

2023 г

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

/ А.В. Корячко

27.01

2023 г



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА

Направление подготовки

09.03.04 Программная инженерия

Направленность (профиль) подготовки

Программное обеспечение систем искусственного интеллекта

Квалификация выпускника — бакалавр

Форма обучения — очная

Рязань 2023 г

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		5 (3.1)		Итого	
Неделя	16		16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32			32	32
Лабораторные	16	16			16	16
Практические	16	16			16	16
Иная контактная работа	0,35	0,35	0,3	0,3	0,65	0,65
Консультирование перед экзаменом и практикой	2	2			2	2
Итого ауд.	66,35	66,35	0,3	0,3	66,65	66,65
Контактная работа	66,35	66,35	0,3	0,3	66,65	66,65
Сам. работа	33	33	60	60	93	93
Часы на контроль	44,65	44,65			44,65	44,65
Письменная работа на курсе			11,7	11,7	11,7	11,7
Итого	144	144	72	72	216	216

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Антипов О. В.

Рабочая программа дисциплины

Компьютерная графика

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 920)

составлена на основании учебного плана:

09.03.04 Программная инженерия

утвержденного учёным советом вуза от 27.01.2023 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Вычислительной и прикладной математики

Протокол от 29.12.2022 г. № 4

Срок действия программы: 2023-2027 уч.г.

Зав. кафедрой Овечкин Геннадий Владимирович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
Вычислительной и прикладной математики

Протокол от _____ 2024 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
Вычислительной и прикладной математики

Протокол от _____ 2025 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Вычислительной и прикладной математики

Протокол от _____ 2026 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Вычислительной и прикладной математики

Протокол от _____ 2027 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью освоения данной дисциплины является получение знаний и навыков в области компьютерной графики.
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Математический анализ
2.1.2	Программирование
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Моделирование
2.2.2	Цифровая обработка сигналов
2.2.3	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-1: Владеет навыками использования различных технологий разработки программного обеспечения, включая современные	
ПК-1.1. Руководит процессом разработки программного обеспечения	
Знать методы проектирования программного обеспечения и его программную реализации Уметь применять методы проектирования программного обеспечения и его программную реализацию Владеть навыками проектирования программного обеспечения и его программной реализацией	
ПК-1.2. Руководит проверкой работоспособности программного обеспечения	
Знать базовые способы проверки работоспособности программного обеспечения, а также наиболее простые способы интеграции программных модулей и компонентов Уметь проводить проверку работоспособности и рефакторинг кода программного обеспечения Владеть методами проверки работоспособности кода программного обеспечения, интеграции программных модулей и компонентов разнообразных информационных систем, для большинства платформ и операционных систем	
ПК-1.3. Организует внедрение и сопровождение разработанного программного обеспечения	
Знать методологию внедрения программного обеспечения Уметь осуществлять разработку, документирование всех настроек, создавать систему поддержки и адекватное обучение пользователей Владеть всеми этапами сопутствующими внедрению и сопровождению разработанного программного обеспечения	
ПК-10: Способен создавать и внедрять одну или несколько сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта	
ПК-10.1. Участвует в реализации проектов в области сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение»	
Знать принципы построения систем компьютерного зрения, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение» Уметь решать задачи по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение» Владеть методологией сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение»	
В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен	
3.1	Знать:
3.1.1	основные методы работы с растровой графикой
3.2	Уметь:
3.2.1	применять навыки работы с растровой графикой в профессиональной деятельности

3.3	Владеть:
3.3.1	навыками создания реалистичных изображений

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Компьютерная графика					
1.1	Введение в компьютерную графику. Основы растровой графики. /Тема/	4	0			
1.2	Введение в компьютерную графику. Системы координат, применяемые в машинной графике. Модели геометрических объектов, применяемые в машинной графике. Способы задания геометрических объектов. Понятие базовых алгоритмов компьютерной графики. Требования, предъявляемые к базовым алгоритмам. Задачи, решаемые с помощью базовых алгоритмов. /Лек/	4	2	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.3-З ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.3-З ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-10.1-З ПК-10.1-У ПК-10.1-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	Экзамен
1.3	Введение в компьютерную графику. Системы координат, применяемые в машинной графике. Модели геометрических объектов, применяемые в машинной графике. Способы задания геометрических объектов. Понятие базовых алгоритмов компьютерной графики. Требования, предъявляемые к базовым алгоритмам. Задачи, решаемые с помощью базовых алгоритмов. /Лек/	4	2	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.3-З ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.3-З ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-10.1-З ПК-10.1-У ПК-10.1-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	Экзамен

1.4	Алгоритмы разложения кривых в растр. Алгоритм Брезенхема рисования окружности. Метод средней точки. Построение эллипса. Основы устранения ступенчатости. /Лек/	4	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-10.1-3 ПК-10.1-У ПК-10.1-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	Экзамен
1.5	Способы генерации растровых изображений (формирование буфера кадра). Растровая развертка в реальном времени. Групповое кодирование, клеточное кодирование, использование буфера кадра. Изображение отрезков. Изображение литер. /Лек/	4	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-10.1-3 ПК-10.1-У ПК-10.1-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	Экзамен
1.6	Растровые алгоритмы заполнения. Заполнение многоугольников. Простой алгоритм с упорядоченным списком ребер. /Лек/	4	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-10.1-3 ПК-10.1-У ПК-10.1-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	Экзамен

1.7	Алгоритмы заполнения по ребрам, с перегородкой, со списком ребер и флагом. /Лек/	4	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-10.1-3 ПК-10.1-У ПК-10.1-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	Экзамен
1.8	Комплексная геометрическая задача с отображением результатов в графическом режиме /Лаб/	4	4	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-10.1-3 ПК-10.1-У ПК-10.1-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	Экзамен
1.9	Реализация и исследование операций преобразования на плоскости /Лаб/	4	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-10.1-3 ПК-10.1-У ПК-10.1-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	Экзамен

1.10	Создание сложных двумерных динамических изображений /Пр/	4	4	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-10.1-3 ПК-10.1-У ПК-10.1-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	Экзамен
1.11	Реализация и исследование алгоритмов растровой развертки отрезков /Пр/	4	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-10.1-3 ПК-10.1-У ПК-10.1-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	Экзамен
1.12	Введение в компьютерную графику. Основы растровой графики. /Ср/	4	14	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-10.1-3 ПК-10.1-У ПК-10.1-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	Экзамен
1.13	Растровая развертка сплошных областей. Отсечение объектов на плоскости. Удаление невидимых линий и поверхностей. /Тема/	4	0			

1.14	Затравочные алгоритмы заполнения областей: основные принципы, способы задания областей, виды заполняемых областей. Простой затравочный и построочный алгоритм заполнения с затравкой. /Лек/	4	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-10.1-3 ПК-10.1-У ПК-10.1-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	Экзамен
1.15	Отсечение. Основные термины и определения. Постановка задачи отсечения. Виды отсекающих, используемых в машинной графике. Отсечение отрезков на плоскости: алгоритмы отсечения: простой, основанный на разбиении сторонами отсекающей (Сазерленда-Козна), основанный на разбиении отрезка средней точкой. /Лек/	4	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-10.1-3 ПК-10.1-У ПК-10.1-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	Экзамен
1.16	Отсечение отрезка произвольным выпуклым отсекающей. Алгоритм Кируса-Бека отсечения отрезка. Методы идентификации выпуклых и невыпуклых многоугольников. Разбиение невыпуклых многоугольников на выпуклые составляющие: алгоритм, основанный на преобразованиях и алгоритм триангуляции. Внутреннее и внешнее отсечение (стирание). Решение задачи отсечения в случае невыпуклого отсекающей. /Лек/	4	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-10.1-3 ПК-10.1-У ПК-10.1-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	Экзамен

1.17	Отсечение многоугольников. Последовательное отсечение многоугольника (алгоритм Сазерленда-Ходжмена). Отсечение невыпуклыми областями (алгоритм Вейлера-Азертонна). /Лек/	4	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-10.1-3 ПК-10.1-У ПК-10.1-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	Экзамен
1.18	Задача удаления невидимых линий и поверхностей. Ее место и роль в машинной графике. Классификация алгоритмов по способу выбора системы координат (объектное пространство, пространство изображений). Преобразования в трехмерном пространстве. /Лек/	4	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-10.1-3 ПК-10.1-У ПК-10.1-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	Экзамен
1.19	Трехмерное представление функций. Приближение и воспроизведение поверхностей. Методы аппроксимации поверхностей. Алгоритм плавающего горизонта. Решение задачи удаления невидимых линий в объектном пространстве. Алгоритм Робертса, математические предпосылки и основное содержание этапов реализации алгоритма /Лек/	4	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-10.1-3 ПК-10.1-У ПК-10.1-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	Экзамен

1.20	Удаление невидимых линий и поверхностей в пространстве изображений. Алгоритм Варнока (разбиение окнами). Удаление невидимых поверхностей. Алгоритм Вейлера-Азертонна (для объектного пространства). /Лек/	4	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-10.1-3 ПК-10.1-У ПК-10.1-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	Экзамен
1.21	Алгоритм, использующий Z-буфер. Алгоритм, использующий список приоритетов. Алгоритмы построчного сканирования. /Лек/	4	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-10.1-3 ПК-10.1-У ПК-10.1-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	Экзамен
1.22	Алгоритмы построчного сканирования для криволинейных поверхностей. Алгоритмы определения видимых поверхностей путем трассировки лучей. /Лек/	4	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-10.1-3 ПК-10.1-У ПК-10.1-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	Экзамен

1.23	Реализация и исследование алгоритмов растровой развертки окружностей и эллипсов. /Лаб/	4	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-10.1-3 ПК-10.1-У ПК-10.1-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	Экзамен
1.24	Реализация и исследование растровых алгоритмов заполнения сплошных областей. /Лаб/	4	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-10.1-3 ПК-10.1-У ПК-10.1-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	Экзамен
1.25	Реализация и исследование затравочных алгоритмов заполнения сплошных областей. /Лаб/	4	4	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-10.1-3 ПК-10.1-У ПК-10.1-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	Экзамен

1.26	Реализация алгоритмов отсечения отрезков регулярным отсекателем /Пр/	4	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-10.1-3 ПК-10.1-У ПК-10.1-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	Экзамен
1.27	Реализация алгоритма отсечения отрезка произвольным выпуклым отсекателем. /Пр/	4	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-10.1-3 ПК-10.1-У ПК-10.1-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	Экзамен
1.28	Реализация и исследование алгоритма отсечения произвольного многоугольника выпуклым отсекателем. /Пр/	4	4	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-10.1-3 ПК-10.1-У ПК-10.1-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	Экзамен

1.29	Растровая развертка сплошных областей. Отсечение объектов на плоскости. Удаление невидимых линий и поверхностей. /Ср/	4	12	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-10.1-3 ПК-10.1-У ПК-10.1-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	Экзамен
1.30	Создание реалистических изображений. /Тема/	4	0			
1.31	Простая модель освещения. Вычисление вектора нормали и вектора отраженного луча. Методы закрашивания поверхностей. Однотонная закрашка: суть и предпосылки ее использования. Метод Гуро закрашки поверхностей (получение сглаженного изображения). Закраска Фонга (улучшение аппроксимации кривизны поверхности). Модель освещения со специальными эффектами: учет направления и концентрации света, ограничение области, освещаемой источником света. /Лек/	4	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-10.1-3 ПК-10.1-У ПК-10.1-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	Экзамен
1.32	Построение криволинейной поверхности по заданному уравнению. Реализация алгоритма плавающего горизонта. /Пр/	4	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-10.1-3 ПК-10.1-У ПК-10.1-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	Экзамен

1.33	Построение криволинейной поверхности по заданному уравнению. Реализация алгоритма плавающего горизонта. /Лаб/	4	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-10.1-3 ПК-10.1-У ПК-10.1-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	Экзамен
1.34	Создание реалистических изображений. /Ср/	4	7	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-10.1-3 ПК-10.1-У ПК-10.1-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	Экзамен
	Раздел 2. Промежуточная аттестация					
2.1	Промежуточная аттестация /Тема/	4	0			
2.2	Прием экзамена /ИКР/	4	0,35	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-10.1-3 ПК-10.1-У ПК-10.1-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	Экзамен

2.3	Консультирование перед экзаменом /Кнс/	4	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-10.1-3 ПК-10.1-У ПК-10.1-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	Экзамен
2.4	Подготовка к экзамену /Экзамен/	4	44,65	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-10.1-3 ПК-10.1-У ПК-10.1-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	Экзамен
	Раздел 3. Курсовая работа					
3.1	Курсовая работа /Тема/	5	0			
3.2	Постановка задач, определение целей написания курсовой работы /Ср/	5	10	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-10.1-3 ПК-10.1-У ПК-10.1-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	Защита курсовой работы

3.3	Поиск необходимых материалов и написание курсовой работы /Ср/	5	50	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.3-З ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.3-З ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-10.1-З ПК-10.1-У ПК-10.1-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	Защита курсовой работы
3.4	Прием курсовой работы /ИКР/	5	0,3	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.3-З ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.3-З ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-10.1-З ПК-10.1-У ПК-10.1-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	Защита курсовой работы
3.5	Подготовка к защите курсовой работы /КПКР/	5	11,7	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.3-З ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.3-З ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-10.1-З ПК-10.1-У ПК-10.1-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	Защита курсовой работы

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Компьютерная графика»»)

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л1.1	Грачев Е. Ю., Климаков В. В.	Инженерная и компьютерная графика : учебное пособие	Рязань: РГРТУ, 2016, 104 с.	, https://e.lanbook.com/book/168027

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Ласло М.	Вычислительная геометрия и компьютерная графика на C++	М.: БИНОМ, 1997, 301с.	5-7989-0008-8, 1

6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л3.1	Ваншина Е. А., Егорова М. А., Павлов С. И., Семагина Ю. В.	Компьютерная графика : учебно-методическое пособие	Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016, 207 с.	978-5-7410-1442-4, http://www.iprbookshop.ru/61891.html
Л3.2	Мелихова М. С., Герасимов Р. В.	Компьютерная графика : практикум	Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2015, 93 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/63096.html

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронная библиотека РГРТУ https://elibrsreu.ru/ebs
----	--

6.3 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Наименование	Описание
Adobe Acrobat Reader	Свободное ПО
OpenOffice	Свободное ПО
PyCharm Community	Свободное ПО
Qt	Лицензия Opensource

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (договор об информационной поддержке №1342/455-100 от 28.10.2011 г.)
6.3.2.2	Система КонсультантПлюс http://www.consultant.ru
6.3.2.3	Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ http://www.garant.ru

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1	110 учебно-административный корпус. Аудитория для самостоятельной работы 20 мест Проектор: HITACHI CP-X400 3LCD 21 ПК с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: ЦП: Intel Core i5-4570 ОЗУ: 8 Гб ПЗУ: 1 Тб (1 шт.)
2	110 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 20 мест Проектор: HITACHI CP-X400 3LCD 21 ПК с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: ЦП: Intel Core i5-4570 ОЗУ: 8 Гб ПЗУ: 1 Тб (1 шт.)
3	106 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 30 мест проектор BENQ 11 ПК с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: ЦП: AMD 3411, ОЗУ: 4Гб, ПЗУ:780 Гб (4 штук); ЦП: AMD 3013, ОЗУ: 4 Гб, ПЗУ: 780 Гб (3 штук); ЦП: Intel Pentium 4 class 2659, ОЗУ: 1 Гб, ПЗУ: 50 Гб (4 штук).
4	106 учебно-административный корпус. Аудитория для самостоятельной работы 30 мест проектор BENQ 11 ПК с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: ЦП: AMD 3411, ОЗУ: 4Гб, ПЗУ:780 Гб (4 штук); ЦП: AMD 3013, ОЗУ: 4 Гб, ПЗУ: 780 Гб (3 штук); ЦП: Intel Pentium 4 class 2659, ОЗУ: 1 Гб, ПЗУ: 50 Гб (4 штук).
5	206-1 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 42 мест, 1 ПК: ЦП: Intel Pentium 4 class 3200 ОЗУ: 1 Гб ПЗУ: 80 Гб Телевизор: PHILIPS U7PEL4606H/60 документ-камера: AVER Media POB3 (AverVision 330)

6	206-2 учебно-административный корпус. Аудитория для самостоятельной работы 18 мест, Телевизор PHILIPS 46PFL3208T/60; документ-камера: AverVisionF33 POE7D; 20 ПК с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: ЦП: Intel Pentium II/III class 2327 ОЗУ: 2 Гб ПЗУ: 80 Гб (1 шт.) ЦП: Intel Pentium III 2992 ОЗУ: 1,5 Гб ПЗУ: 150 Гб (1 шт.) ЦП: Intel Pentium III 2660 ОЗУ: 2 Гб ПЗУ: 80 Гб (9 шт.) ЦП: Intel Pentium III 2793 ОЗУ: 2 Гб ПЗУ: 100 Гб (1 шт.) ЦП: Intel Pentium II/III class 2660 ОЗУ: 1 Гб ПЗУ: 50 Гб (1 шт.) ЦП: Intel Pentium III 2527 ОЗУ: 2 Гб ПЗУ: 100 Гб (1 шт.) ЦП: Intel Pentium III 3158 ОЗУ: 2 Гб ПЗУ: 50 Гб (3 шт.) ЦП: Intel Pentium III 2826 ОЗУ: 2 Гб ПЗУ: 100 Гб (2 шт.) ЦП: Intel Pentium III 2693 ОЗУ: 1,5 Гб ПЗУ: 100 Гб (1 шт.)
---	--

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Лекционные занятия посвящены рассмотрению ключевых, базовых положений курса и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную проработку.

Лабораторные работы предназначены для приобретения опыта практической реализации основной профессиональной образовательной программы. Методические документы к лабораторным работам прорабатываются студентами во время самостоятельной подготовки. Необходимый уровень подготовки контролируется перед проведением лабораторных работ.

Практическая подготовка при реализации учебной дисциплины организуется путем проведения семинаров, практических занятий, практикумов, лабораторных работ и индивидуальных и(или) групповых консультаций, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Самостоятельная работа студентов включает следующие виды: в первом семестре проработка учебного материала лекций, подготовка к лабораторным работам, подготовка к экзамену, подготовка к контрольной работе, во втором семестре выполнение курсовой работы. Результаты всех видов работы студентов формируются в виде личного рейтинга, который учитывается на промежуточной аттестации. Самостоятельная работа предусматривает не только проработку материалов лекций, но и их расширение в результате поиска, анализа, структурирования и представления в компактном виде современной информации из всех возможных источников.

Промежуточная аттестация по результатам первого семестра по дисциплине проходит в форме экзамена, контролирующего освоение ключевых, базовых положений дисциплины, составляющих основу остаточных знаний по ней. Промежуточная аттестация по результатам второго семестра проходит в форме дифференцированного зачета.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»**

Кафедра «Вычислительная и прикладная математика»

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«Компьютерная графика»**

Направление подготовки
09.03.04 «Программная инженерия»

Направленность (профиль) подготовки
«Программное обеспечение систем искусственного интеллекта»

Уровень подготовки – бакалавриат

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная

Срок обучения – 4 года

Рязань 2023 г.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Оценочные материалы – это совокупность учебно-методических материалов и процедур, предназначенных для оценки качества освоения обучающимися данной дисциплины как части основной образовательной программы.

Цель – оценить соответствие знаний, умений и уровня приобретенных компетенций, обучающихся целям и требованиям основной образовательной программы в ходе проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

Основная задача – обеспечить оценку уровня сформированности компетенций и индикаторов их достижения, приобретаемых обучающимся в соответствии с этими требованиями.

Контроль знаний обучающихся проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация проводятся с целью определения степени усвоения учебного материала, своевременного выявления и устранения недостатков в подготовке обучающихся, организации работы обучающихся в ходе учебных занятий и оказания им индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся на практических занятиях по результатам выполнения и защиты обучающимися индивидуальных заданий, по результатам выполнения контрольных работ и тестов, по результатам проверки качества конспектов лекций и иных материалов.

В качестве оценочных средств на протяжении семестра используется устные и письменные ответы студентов на индивидуальные вопросы, письменное тестирование по теоретическим разделам курса, реферат. Дополнительным средством оценки знаний и умений студентов является отчет о выполнении практических заданий и его защита.

По итогам курса обучающиеся сдают экзамен. Форма проведения – устный ответ с письменным подкреплением по утвержденным билетам, сформулированным с учетом содержания дисциплины. В процессе подготовки к устному ответу студент должен составить в письменном виде план ответа.

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

При освоении дисциплины формируются следующие компетенции: ПК-1 (индикаторы ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3), ПК-10 (индикатор ПК-10.1).

Указанные компетенции формируются в соответствии со следующими этапами:

- формирование и развитие теоретических знаний, предусмотренных указанными компетенциями (лекционные занятия, самостоятельная работа студентов);
- приобретение и развитие практических умений предусмотренных компетенциями (практические занятия, самостоятельная работа студентов);
- закрепление теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями, в ходе решения конкретных задач на занятиях, выполнения индивидуальных заданий на практических занятиях и их защиты, а так же в процессе сдачи экзамена.

2. Показатели и критерии оценивания компетенций (результатов) на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Сформированность каждой компетенции в рамках освоения данной дисциплины оценивается по трехуровневой шкале:

- пороговый уровень является обязательным для всех обучающихся по завершении освоения дисциплины;
- продвинутый уровень характеризуется превышением минимальных характеристик сформированности компетенций по завершении освоения дисциплины;

– эталонный уровень характеризуется максимально возможной выраженностью компетенций и является важным качественным ориентиром для самосовершенствования.

При достаточном качестве освоения более 80% приведенных знаний, умений и навыков преподаватель оценивает освоение данной компетенции в рамках настоящей дисциплины на эталонном уровне, при освоении более 60% приведенных знаний, умений и навыков – на продвинутом, при освоении более 40% приведенных знаний, умений и навыков – на пороговом уровне. При освоении менее 40% приведенных знаний, умений и навыков компетенция в рамках настоящей дисциплины считается неосвоенной.

Уровень сформированности каждой компетенции на различных этапах ее формирования в процессе освоения данной дисциплины оценивается в ходе текущего контроля успеваемости и представлено различными видами оценочных средств.

Оценке сформированности в рамках данной дисциплины подлежат компетенции/индикаторы:

Показатели достижения планируемых результатов обучения и критерии их оценивания на разных уровнях формирования компетенций приведены в таблице 1.

Таблица 1. Показатели достижения индикаторов компетенции

1	2	3	4
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	Индикаторы	Этап	Наименование оценочного средства
ПК-1 Владеет навыками использования различных технологий разработки программного обеспечения, включая современные	ПК-1.1 Руководит процессом разработки программного обеспечения ЗНАТЬ: - методы проектирования программного обеспечения и его программную реализации. УМЕТЬ: - применять методы проектирования программного обеспечения и его программную реализацию. ВЛАДЕТЬ: - навыками проектирования программного обеспечения и его программной реализацией. ПК-1.2 Руководит проверкой работоспособности программного обеспечения ЗНАТЬ: - базовые способы проверки работоспособности	1	Экзамен.

1	2	3	4
	программного обеспечения, а также наиболее простые способы интеграции программных модулей и компонентов УМЕТЬ: - проводить проверку работоспособности и рефакторинг кода программного обеспечения ВЛАДЕТЬ: - методами проверки работоспособности кода программного обеспечения, интеграции программных модулей и компонентов разнообразных информационных систем, для большинства платформ и операционных систем ПК-1.3 Организует внедрение и сопровождение разработанного программного обеспечения ЗНАТЬ: - методологию внедрения программного обеспечения УМЕТЬ: - осуществлять разработку, документирование всех настроек, создавать систему поддержки и адекватное обучение пользователей ВЛАДЕТЬ: - всеми этапами сопутствующими внедрению и сопровождению разработанного программного обеспечения		
ПК-10 Способен создавать и внедрять одну или несколько сквозных цифровых субтехнологий ИИ	ПК-10.1 Участвует в реализации проектов в области сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение»	1, 2	Экзамен.

1	2	3	4
	ЗНАТЬ: - принципы построения систем компьютерного зрения, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение» УМЕТЬ: - решать задачи по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение» ВЛАДЕТЬ: - методологией сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение»		

Преподавателем оценивается содержательная сторона и качество материалов, приведенных в отчетах студента по практическим занятиям. Кроме того, преподавателем учитываются ответы студента на вопросы по соответствующим видам занятий при текущем контроле:

- контрольные опросы;
- задания для практических занятий.

Принимается во внимание **знания** обучающимися:

- методов проектирования программного обеспечения и его программную реализации
- базовых способов проверки работоспособности программного обеспечения, а также наиболее простых способов интеграции программных модулей и компонентов;
- методологии внедрения программного обеспечения;
- принципов построения систем распознавания и синтеза речи, методов и подходов к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Распознавание и синтез речи»;

наличие **умений**:

- применять методы проектирования программного обеспечения и его программную реализацию;
- проводить проверку работоспособности и рефакторинг кода программного обеспечения;
- осуществлять разработку, документирование всех настроек, создавать систему

поддержки и адекватное обучение пользователей;

обладание навыками:

- проектирования программного обеспечения и его программной реализации;
- проверки работоспособности кода программного обеспечения, интеграции программных модулей и компонентов разнообразных информационных систем, для большинства платформ и операционных систем;
- формирования исходных данных и обработки результатов компьютерных экспериментов сквозной цифровой субтехнологии «Распознавание и синтез речи».

Критерии оценивания уровня сформированности компетенции в процессе выполнения практических работ:

41%-60% правильных ответов соответствует пороговому уровню сформированности компетенции на данном этапе ее формирования;

61%-80% правильных ответов соответствует продвинутому уровню сформированности компетенции на данном этапе ее формирования;

81%-100% правильных ответов соответствует эталонному уровню сформированности компетенции на данном этапе ее формирования.

Сформированность уровня компетенций не ниже порогового является основанием для допуска обучающегося к промежуточной аттестации по данной дисциплине.

Формой промежуточной аттестации по данной дисциплине является экзамен, оцениваемый по принятой в ФГБОУ ВО «РГРТУ» четырехбалльной системе: «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично».

Критерии оценивания промежуточной аттестации представлены в таблице.

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	студент должен: продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний материала; исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал; правильно формулировать определения; уметь сделать выводы по излагаемому материалу; безупречно ответить не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы в рамках рабочей программы дисциплины; выполнить все практические задания, предусмотренные программой
«хорошо»	студент должен: продемонстрировать достаточно полное знание материала; продемонстрировать знание основных теоретических понятий; достаточно последовательно, грамотно и логически стройно излагать материал; уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу; ответить на все вопросы билета; выполнить все практические задания, предусмотренные программой.
«удовлетворительно»	студент должен: продемонстрировать общее знание изучаемого материала; знать основную рекомендуемую программой дисциплины учебную литературу; уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины; уметь устранить допущенные погрешности в ответе на теоретические вопросы; выполнить все практические задания, предусмотренные программой.
«неудовлетворительно»	ставится в случае: невыполнения практических занятий; незнания значительной части пройденного материала; не владения понятийным аппаратом дисциплины; существенных ошибок при изложении учебного материала;

	неумения строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; неумения делать выводы по излагаемому материалу. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение по образовательной программе без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине (формирования и развития компетенций, закрепленных за данной дисциплиной). Оценка «неудовлетворительно» выставляется также, если студент после начала экзамена отказался его сдавать или нарушил правила сдачи экзамена (списывал, подсказывал, обманом пытался получить более высокую оценку и т.д.).
--	--

3. Типовые контрольные задания или иные материалы

ФОС по дисциплине содержит следующие оценочные средства, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций при текущем контроле и промежуточной аттестации, разбитые по модулям дисциплины:

- комплекты билетов рубежных контролей;
- комплект заданий контрольной работы;
- перечень вопросов к экзамену и макет экзаменационного билета;
- макет типового задания на курсовую работу, перечень тем курсовых работ и перечень типовых вопросов для защиты КуР.

Средства для оценки различных уровней формирования компетенций по категориям «знать», «уметь», «владеть» обеспечивают реализацию основных принципов контроля, таких, как объективность и независимость, практико-ориентированность, междисциплинарность.

С учетом этого, контрольные вопросы (задания, задачи,) входящие в ФОС, для различных категорий и уровней освоения компетенций имеют следующий вид:

Уровень ЗНАТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
технологии разработки программного обеспечения (объектно-ориентированная и визуальная)	1. Разработать модели объектов сцены. 2. Выбирать и программно реализовывать алгоритмы плоской и трехмерной компьютерной графики. 3. Создавать программы синтеза сложных динамических трехмерных реалистических изображений.
принципы построения систем компьютерного зрения, методы и технологии ИИ для анализа изображений и видео, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию СИИ на основе сквозной субтехнологии "Компьютерное зрение"	

Комплект заданий контрольной работы

Вариант 1

1.Классификация алгоритмов удаления невидимых линий и поверхностей.
Формирование матрицы тела в алгоритме Робертса.

2. Расчет освещенности при использовании простой модели освещения.

Вариант 2

1. Удаление нелицевых граней в алгоритме Робертса.
2. Определение вектора нормали при вычислении освещенности.

Вариант 3

1. Удаление ребер, экранируемых другими телами.
2. Расчет вектора отражения при определении освещенности (первый и второй способы).

Вариант 4

1. Последовательность действий в простом алгоритме Варнока.
2. Расчет вектора отражения при определении освещенности (третий и четвертый способы).

Вариант 5

1. Виды многоугольников, рассматриваемых в алгоритме Варнока. Способы их идентификации.
2. Расчет параметров вектора преломления.

Вариант 6

1. Алгоритм Вейлера-Азертонна удаления невидимых поверхностей. Этапы и их основное содержание.
2. Виды теней. Расчет собственных теней.

Вариант 7

1. Алгоритм, использующий список приоритетов. Тесты, выполняемых в ходе реализации алгоритма, способы их проведения.
2. Текстурирование поверхностей. Виды текстур, способы их реализации.

Вариант 8

1. Алгоритм, использующий z-буфер, основные этапы. Вычисление глубины объектов сцены.
2. Моделирование неровностей на поверхности объектов.

Вариант 9

1. Определение видимых поверхностей методом трассировки лучей.
2. Основные способы закрашивания поверхностей. Предпосылки использования простого закрашивания.

Вариант 10

1. Разновидности алгоритма Варнока, их суть и отличия.
2. Сглаживание изображений, закрашка по Гуро и Фонгу.

Перечень вопросов к экзамену

1. Задача синтеза сложного динамического изображения. Этапы синтеза изображения. Последовательность и основное содержание.
2. Преобразования на плоскости. Вывод расчетных соотношений. Матрицы преобразований.
3. Построение плоских кривых. Выбор шага изменения аргумента. Алгоритм построения эллипса и окружности по методу средней точки.
4. Требования, предъявляемые к алгоритмам вычерчивания отрезков. Пошаговый алгоритм разложения отрезка в растр. Разложение в растр по методу цифрового дифференциального анализатора.
5. Алгоритмы Брезенхема разложения отрезков в растр. Простой алгоритм Брезенхема. Целочисленный алгоритм Брезенхема. Общий алгоритм Брезенхема.
6. Основные расчетные соотношения и алгоритм Брезенхема для генерации окружности.
7. Растровая развертка сплошных областей. Алгоритм с упорядоченным списком ребер.
8. Заполнение многоугольников. Алгоритмы заполнения по ребрам, с перегородкой, со списком ребер и флагом.
9. Алгоритм заполнения с затравкой, простой алгоритм заполнения с затравкой.
10. Алгоритмы заполнения с затравкой. Построчный алгоритм заполнения с затравкой.
11. Основы методов устранения ступенчатости. Алгоритм Брезенхема с устранением ступенчатости. Алгоритм Ву.
12. Двумерное отсечение. Простой алгоритм отсечения отрезка.
13. Отсечение. Алгоритм Сазерленда-Козна отсечения отрезка.
14. Отсечение. Алгоритм разбиения средней точкой при отсечении отрезка.
15. Отсечение. Алгоритм Кируса-Бека отсечения отрезка.
16. Внутреннее и внешнее отсечение. Определение выпуклости многоугольника; определение нормали; разбиение невыпуклых многоугольников. Триангуляция многоугольников.
17. Отсечение многоугольников. Алгоритм Сазерленда-Ходжмена.
18. Отсечение многоугольников невыпуклыми областями. Алгоритм Вейлера-Азертонна.
19. Модели трехмерных объектов. Требования, предъявляемые к моделям.
20. Операции преобразования в трехмерном пространстве. Матрицы преобразований.

21. *Трехмерное отсечение. Виды отсекателей. Вычисление кодов концов отрезка для каждого типа отсекателей. Алгоритм отсечения отрезков средней точкой.*
22. *Отсечение отрезков в трехмерном пространстве. Трехмерный алгоритм Кируса-Бека.*
23. *Определение факта выпуклости трехмерных тел. Разбиение тела на выпуклые многогранники.*
24. *Алгоритм плавающего горизонта.*
25. *Задача удаления невидимых линий и поверхностей. Ее значение в машинной графике. Классификация алгоритмов по способу выбора системы координат (объектное пространство, пространство изображений).*
26. *Алгоритм Робертса. Основные этапы и математические основы каждого этапа.*
27. *Алгоритм Робертса. Формирование матрицы тела. Удаление нелицевых граней.*
28. *Алгоритм Робертса. Удаление отрезков, экранируемых другими телами.*
29. *Удаление невидимых линий и поверхностей в пространстве изображений. Алгоритм Варнока (разбиение окнами): последовательность действий и основные принципы.*
30. *Типы многоугольников, анализируемых в алгоритме Варнока. Методы их идентификации.*
31. *Алгоритм Вейлера-Азертонна удаления невидимых линий и поверхностей.*
32. *Алгоритм, использующий Z-буфер.*
33. *Алгоритм, использующий список приоритетов.*
34. *Алгоритм построчного сканирования, использующий Z-буфер. Интервальные методы построчного сканирования (основные предпосылки).*
35. *Алгоритм определения видимых поверхностей путем трассировки лучей.*
36. *Построение реалистических изображений. Физические и психологические факторы, учитываемые при создании реалистичных изображений. Простая модель освещения.*
37. *Построение реалистических изображений. Метод Гуро закрашки поверхностей (получение сглаженного изображения).*
38. *Построение реалистических изображений. Закраска Фонга (улучшение аппроксимации кривизны поверхности).*
39. *Определение нормали к поверхности и вектора отражения (4 способа) в алгоритмах построения реалистических изображений.*
40. *Построение теней при создании реалистических изображений. Учет теней в алгоритмах удаления невидимых поверхностей.*

41. Учет прозрачности в модели освещения. Учет прозрачности в алгоритмах удаления невидимых поверхностей.
42. Учет фактуры при создании реалистических изображений.
43. Глобальная модель освещения с трассировкой лучей.
44. Алгоритм трассировки лучей с использованием глобальной модели освещения.
45. Определение направления преломленного луча.

Макет экзаменационного билета

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный радиотехнический университет» (РГРТУ)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1 по дисциплине « **КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА**»

1. Основные расчетные соотношения и алгоритм Брезенхема для генерации окружности.
2. Операции преобразования в трехмерном пространстве. Матрицы преобразований.
3. . Алгоритм трассировки лучей с использованием глобальной модели освещения.

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры «--- --» 20-- г Протокол № --

Перечень лабораторных работ

Лабораторная работа 1.1

Комплексная геометрическая задача с отображением результатов в графическом режиме

Цель работы: научиться применять знания аналитической геометрии для решения практических задач машинной графики, осуществлять построение изображения в системе координат устройства геометрических объектов, заданных в мировой системе координат.

Решение комплексной задачи с геометрическим содержанием требует от студента использования в совокупности сведений, полученных при изучении аналитической геометрии, знаний и навыков, приобретенных в ходе изучения дисциплины "Основы информатики".

При решении подобной задачи студент должен выбрать математический метод решения задачи (выбрать как собственно путь (последовательность) решения, так и наиболее рациональные математические соотношения для вычисления требуемых характеристик геометрических объектов), разработать алгоритм решения задачи, модульную структуру комплекса программ, алгоритмы отдельных модулей, провести отладку отдельных модулей и комплексную отладку всего программного продукта.

При этом необходимо разработать структуру используемых данных и определить их типы, определить множество допустимых и недопустимых исходных данных и предусмотреть контроль вводимых данных.

Пример задания на лабораторную работу:

на плоскости заданы два множества точек. Найти такую окружность (окружность должна проходить хотя бы через три различные точки первого множества) и такой треугольник (вершины треугольника должны располагаться в точках второго множества), что прямая, соединяющая центр окружности и точку пересечения высот треугольника, образует минимальный угол с осью ординат.

Лабораторная работа 1.2

Реализация и исследование операций преобразования на плоскости

Цель работы: познакомиться с назначением, областями применения, сущностью операций преобразования, свойствами операций преобразования; научиться разрабатывать программы, осуществляющие преобразования изображений на плоскости.

Студенты в ходе выполнения лабораторной работы должны закрепить теоретические знания, реализовав операции преобразования к конкретному изображению, экспериментальным путем выявить свойства операций преобразования. В качестве объекта преобразований предлагается изображение, состоящее из ряда геометрических объектов

Лабораторная работа 1.3

Создание сложных двумерных динамических изображений

Цель работы: изучить принципы создания движущихся изображений и научиться разрабатывать программы, моделирующие движение плоских объектов

В ходе выполнения лабораторной работы студенты должны разработать и реализовать программным способом алгоритм движения заданного объекта или группы объектов, представляющих собой комбинацию нескольких геометрических объектов. Для организации движения необходимо использовать операции преобразования. Каждый вариант задания предусматривает моделирование нескольких видов движения: поступательное вместе с вращательным, несколько вращательных движений, поступательное движение по кривой с одновременным вращением, поступательное движение с одновременным изменением размеров движущегося объекта и его вращением. При выполнении работы необходимо использовать основные сведения из кинематики плоского движения.

Лабораторная работа 1.4

Реализация и исследование алгоритмов растровой развертки отрезков

Цель работы: реализация алгоритмов построения отрезков по методу цифрового дифференциального анализатора (ЦДА) и алгоритмов Брезенхема (действительного, целочисленного и с устранением ступенчатости) и исследование их визуальных и временных характеристик и сравнение полученных результатов.

В ходе выполнения практической части этой лабораторной работы необходимо

выполнить следующие пункты задания:

- 1.Реализовать алгоритмы ЦДА, Брезенхема (действительный, целочисленный, с устранением ступенчатости).
- 2.Сравнить визуально отрезки, построенные в соответствии с каждым алгоритмом, а также с отрезком, построенным процедурой языка высокого уровня. Проверить попадание отрезка в заданную конечную точку.
- 3.Определить время, затрачиваемое на построение отрезка по каждому из алгоритмов.
- 4.Для заданного алгоритма получить зависимость длины максимальной ступеньки от угла наклона отрезка и отобразить ее в виде графика или гистограммы.

Лабораторная работа 2.1

Реализация и исследование алгоритмов растровой развертки окружностей и эллипсов

Цель работы: реализация алгоритмов построения окружностей и эллипсов, исследование и сравнение визуальных и временных характеристик алгоритмов.

При выполнении этой лабораторной работы студент должен выполнить следующий объем работ:

- 1.Реализовать следующие алгоритмы построения окружности: на основе канонического уравнения, параметрического уравнения, Брезенхема, средней точки.
2. Сравнить визуальные характеристики окружностей, полученных при реализации алгоритмов п.1 и результат, выдаваемый процедурой рисования окружности графической библиотеки.
3. Исследовать временные характеристики алгоритмов, построив графики зависимости времени построения окружности от ее радиуса.
4. Выполнить п.1-п.3 для тех же алгоритмов построения эллипсов.

Программы, реализующие алгоритмы, должны обеспечивать построение окружностей, центр которых находится в произвольной точке экрана.

Визуальное сравнение результатов рисования окружностей следует выполнить попарным наложением друг на друга окружностей одного радиуса, но вычерченных разными алгоритмами и разными цветами.

Графики следует построить в пределах одного экрана, друг под другом, что легко позволит сравнить скорости роста временных затрат во всех вариантах. Для облегчения анализа полученных результатов, оси координат у графиков должны быть надписаны и оцифрованы.

Лабораторная работа 2.2

Реализация и исследование растровых алгоритмов заполнения сплошных областей

Цель работы: закрепить теоретические сведения, полученные в ходе изучения раздела "Растровая развертка сплошных областей", путем практической реализации алгоритмов растрового заполнения областей.

В ходе выполнения лабораторной работы необходимо реализовать следующие алгоритмы: с упорядоченным списком ребер, по ребрам, с перегородкой, со списком ребер и флагом

При реализации алгоритмов должна быть предусмотрена возможность ввода произвольной многоугольной области, содержащей произвольное количество отверстий. Необходимо обеспечить ввод горизонтальных и вертикальных ребер. Должен быть предусмотрен режим работы с задержкой с целью наглядной демонстрации последовательности работы алгоритма.

Для заданной области должны быть получены временные характеристики работы каждого алгоритма, результаты следует отобразить в виде гистограммы.

Провести исследование влияния формы закрашиваемой области на временные характеристики работы алгоритмов.

Лабораторная работа 2.3

Реализация и исследование затравочных алгоритмов заполнения сплошных областей

Цель работы: закрепить теоретические сведения, полученные в ходе изучения раздела "Растровая развертка сплошных областей", путем практической реализации алгоритмов затравочного заполнения областей.

В ходе выполнения лабораторной работы необходимо реализовать следующие алгоритмы: простой, затравочный. При реализации алгоритмов должна быть предусмотрена возможность ввода произвольной многоугольной области, содержащей произвольное количество отверстий. Необходимо обеспечить ввод горизонтальных и вертикальных ребер, а также произвольной затравочной точки. Должен быть предусмотрен режим работы с задержкой с целью наглядной демонстрации последовательности работы алгоритма.

Для заданной области должны быть получены временные характеристики работы каждого алгоритма, результаты следует отобразить в виде гистограммы.

Провести исследование влияния формы закрашиваемой области на временные характеристики работы алгоритмов.

Лабораторная работа 2.4

Реализация алгоритмов отсечения отрезков регулярным отсекателем

Цель работы: изучение и программная реализация алгоритма отсечения отрезка регулярным отсекателем.

Выбор одного из трех возможных алгоритмов отсечения (простой, основанный на разбиении отрезка сторонами отсекателя, основанный на разбиении отрезка средней точкой) производится по указанию преподавателя.

В данной работе в качестве отсекателя берется прямоугольник со сторонами, параллельными координатным осям. Такой отсекатель называют отсекателем стандартной формы. Его положение задается четырьмя величинами: X_l , X_{pr} - абсциссами левой и правой границ, Y_v , Y_n - ординатами верхней и нижней границ.

При выполнении работы студент должен обеспечить ввод регулярного отсекаателя, расположенного в произвольном месте формы и имеющего произвольные размеры, а также произвольного количества отрезков различного положения (горизонтальных, вертикальных, с произвольным углом наклона). Исходные отрезки, отсекаатель и отсеченные отрезки должны отображаться разными цветами.

Лабораторная работа 2.5

Реализация алгоритма отсечения отрезка произвольным выпуклым отсекаателем

Цель работы: изучение и программная реализация алгоритма отсечения отрезка произвольным выпуклым отсекаателем (алгоритм Кируса-Бека).

В данной работе в качестве отсекаателя берется произвольный выпуклый отсекаатель, задаваемый в диалоговом режиме.

При выполнении работы студент должен обеспечить ввод отсекаателя, расположенного в произвольном месте формы и имеющего произвольные размеры, а также произвольного количества отрезков различного положения (горизонтальных, вертикальных, с произвольным углом наклона). Исходные отрезки, отсекаатель и отсеченные отрезки должны отображаться разными цветами. Программа должна обеспечивать анализ введенного отсекаателя на выпуклость и выдачу соответствующего сообщения в недопустимом случае.

Лабораторная работа 2.6

Реализация и исследование алгоритма отсечения произвольного многоугольника выпуклым отсекаателем

Цель работы: изучение и программная реализация алгоритма отсечения произвольного многоугольника выпуклым отсекаателем (алгоритм Сазерленда-Ходжмена).

В данной работе в качестве отсекаемого многоугольника может быть взят произвольный многоугольник (выпуклый или невыпуклый, но не содержащий отверстий), а в качестве отсекаателя рассматривается произвольный выпуклый отсекаатель. Многоугольники задаются в диалоговом режиме.

При выполнении работы студент должен обеспечить ввод отсекаателя, расположенного в произвольном месте формы и имеющего произвольные размеры, а также произвольного выпуклого отсекаателя.

Исходные многоугольники и результат отсечения должны отображаться разными цветами. Программа должна обеспечивать анализ введенного отсекаателя на выпуклость и выдачу соответствующего сообщения в недопустимом случае. В ходе выполнения работы должны быть исследованы всевозможные случаи взаимного расположения отсекаемого многоугольника и отсекаателя (пересечение границ, отсутствие пересечения, касание вершин или границ, получение нескольких многоугольников).

В качестве дополнительного задания может быть поставлена задача удаления "ложных" ребер

Лабораторная работа 3.1

Построение криволинейной поверхности по заданному уравнению. Реализация алгоритма плавающего горизонта

Цель работы: изучение методов визуализации трехмерных криволинейных поверхностей и программная реализация алгоритма плавающего горизонта.

В ходе выполнения работы студенты должны ознакомиться с методами визуализации трехмерных поверхностей и реализовать алгоритм плавающего горизонта. Представляемая поверхность задается аналитическим способом. В качестве исходных данных должны быть заданы пределы изменения аргументов X и Z , количество секущих плоскостей. Для представляемой поверхности должна быть реализована операция поворота, последовательно выполняемая относительно каждой из трех координатных осей. Оси координат являются неподвижными. Угол поворота задается в диалоговом режиме.

Визуализируемая поверхность может быть представлена совокупностью кривых, получаемых при пересечении с секущими плоскостями, расположенными не только перпендикулярно оси Z , но и оси X .

Макет типового задания на курсовую работу

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Рязанский государственный радиотехнический университет»
(РГРТУ)

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

(И.О. Фамилия)

«___» _____ 20__ г.

З А Д А Н И Е **на выполнение курсовой работы** по дисциплине КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА

(Тема курсовой работы)

Студент _____

(Фамилия, инициалы, индекс группы)

График выполнения работы: 25% к 4 нед., 50% к 7 нед., 75% к 11 нед., 100% к 14 нед.

1. Техническое задание

2. Оформление курсовой работы

2.1. Расчетно-пояснительная записка на 25-30 листах формата А4.

Расчетно-пояснительная записка должна содержать постановку введение, аналитическую часть, конструкторскую часть, технологическую часть, экспериментально-исследовательский раздел, заключение, список литературы, приложения.

2.2. Перечень графического материала (плакаты, схемы, чертежи и т.п.). На защиту проекта должна быть представлена презентация, состоящая из 15-20 слайдов. На слайдах должны быть отражены: постановка задачи, использованные методы и алгоритмы, расчетные соотношения, структура комплекса программ, диаграмма классов, интерфейс, характеристики разработанного ПО, результаты проведенных исследований.

Дата выдачи задания «___» _____ 20__ г.

Руководитель курсовой работы _____

(Подпись, дата)

Студент _____

(Подпись, дата)

Примечание:

Задание оформляется в двух экземплярах; один выдаётся студенту, второй хранится на кафедре.

Перечень типовых вопросов для защиты курсовой работы

1. Какие основные алгоритмы удаления невидимых линий и поверхностей используются в компьютерной графике?
2. Какие алгоритмы используются для построения реалистического изображения?
3. Какие оптические эффекты учитываются при построении реалистического изображения?
4. Перечислите основные этапы решения задачи синтеза сложного изображения.
5. Каким образом учитываются тени при создании реалистического изображения?
6. Как учитывается фактура при построении реалистического изображения?
7. Сформулируйте предпосылки использования простой модели освещения.
8. Чем отличаются основные модели закрашивания поверхностей?
9. Сформулируйте отличия простой и глобальной моделей освещения. Объясните взаимосвязь коэффициентов диффузного, зеркального освещения и коэффициента пропускания.
10. За счет каких факторов алгоритм трассировки лучей дает более реалистическое изображение?
11. Почему не существует одного алгоритма решения задачи удаления невидимых линий и поверхностей?
12. Какие модели представления объектов применяются в компьютерной графике? Как разрабатывалась модель синтезируемой визуальной обстановки?
13. Как осуществлялся выбор алгоритма удаления невидимых линий и поверхностей?
14. Как проектировалась структура классов, выбирались поля и методы?
15. Как оценивалась временная и емкостная сложность разработанного ПО?
16. На основе каких критериев осуществлялся выбор алгоритма решения поставленной в ТЗ задачи?

Перечень тем для курсовой работы

1. Анимация трехмерных объектов (группы объектов) вдоль сплайновой кривой (кривой Безье), задаваемой пользователем с помощью встроенного редактора кривых.
2. Реализация анимации трехмерных тел с использованием алгоритма ключевых кадров.
3. Моделирование волн на поверхности жидкости.
4. Моделирование осадков (снега, дождя).
5. Моделирование тумана.
6. Моделирование облаков.
7. Моделирование огня.
8. Моделирование радуги.
9. Учет текстуры на поверхности трехмерных тел методом внесения возмущения в нормаль.
10. Программа моделирования трехмерных поверхностей с использованием

логических операций.

11. Генерация трехмерного ландшафта.
12. Программа моделирования детского конструктора (построения объектов из элементов детского конструктора).
13. Программа моделирования мозаики.
14. Реализация и анализ алгоритмов построения водной поверхности
15. Программа моделирования поверхности воды
16. Реализация и анализ алгоритмов построения трехмерного ландшафта
17. Построение фрактальных поверхностей.
18. Построение линии пересечения заданных поверхностей.
19. Моделирование сочлененных объектов.
20. Движение сочлененных объектов.
21. Программа взаимного преобразования объектов (морфинг объектов).
22. Программа построения изображений в картографических проекциях (равноугольные, равновеликие, равнопромежуточные, произвольные).
23. Построение реалистического изображения с учетом оптических свойств поверхностей объектов, теней, фактуры.
24. Реализация и исследование алгоритма Робертса удаления невидимых линий.
25. Реализация и исследование алгоритма Варнока удаления невидимых поверхностей.
26. Реализация и исследование алгоритма Вейлера-Азертонна удаления невидимых поверхностей.
27. Реализация и исследование алгоритма художника (со списком приоритетов) удаления невидимых поверхностей.
28. Реализация и исследование алгоритма z-буфера удаления невидимых поверхностей.
29. Реализация и исследование алгоритма построчного сканирования удаления невидимых поверхностей.
30. Построение трехмерной сцены объектов с учетом отражения от криволинейных поверхностей
31. Реализация и исследование (сравнение) моделей закраски объектов.
32. Моделирование кинематических поверхностей (линейчатых).
33. Моделирование кинематических поверхностей (нелинейчатых).
34. Моделирование поверхностей вращения.
35. Редактор трехмерных поверхностей (редактирование поверхностей на уровне вершин, ребер, полигонов(граней)).
36. Построение звездчатых поверхностей.