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
09.03.03 «Прикладная информатика»

Направленность (профиль) подготовки
«Прикладная информатика в экономике»

Уровень подготовки – бакалавриат

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная, заочная

Рязань

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: ОПК-2 (индикаторы ОПК-2.1, ОПК-2.2).

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**
ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решения задач профессиональной деятельности	**ОПК-2.1. Понимает состояние и тенденции развития современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства** ЗНАТЬ: - Состояние и тенденции развития информационных технологий и программных средств в области компьютерной графики УМЕТЬ: - Оценивать состояние и тенденции развития программных средств в области компьютерной графики ВЛАДЕТЬ: - Программными средствами создания программ в области компьютерной графики **ОПК-2.2. Использует при решении задач профессиональной деятельности современные**	1	Экзамен.

	информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства ЗНАТЬ: Базовые алгоритмы компьютерной графики УМЕТЬ: Разрабатывать программы в области компьютерной графики ВЛАДЕТЬ: Инструментальными средствами разработки программ в области компьютерной графики		

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 реализацией;

- 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-Азертона 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, закраска 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-Коэна 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-Азертона.

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-Азертона 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 закраски 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, поступательной 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: Хл, Хпр - абсциссами левой и правой границ, Yв, Yн - ординатами верхней и нижней границ.

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

Лабораторная работа 2.5

Реализация алгоритма отсечения отрезка произвольным выпуклым отсекателем

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

В данной работе в качестве отсекателя берется произвольный выпуклый отсекатель, задаваемый в диалоговом режиме.

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

Лабораторная работа 2.6

Реализация и исследование алгоритма отсечения произвольного многоугольника выпуклым отсекателем

Цель работы: изучение и программная реализация алгоритма отсечения произвольного многоугольника выпуклым отсекателем (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 отсекателя рассматривается произвольный выпуклый отсекатель. Многоугольники задаются в диалоговом режиме.

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

Исходные многоугольники и результат отсечения должны отображаться разными цветами. Программа должна обеспечивать анализ введенного отсекателя на выпуклость и выдачу соответствующего сообщения в недопустимом случае. В ходе выполнения работы должны быть исследованы всевозможные случаи взаимного расположения отсекаемого многоугольника и отсекателя (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-Азертона 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.

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
СОГЛАСОВАНО **ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Овечкин Геннадий Владимирович, Заведующий кафедрой ВПМ **03.11.26** 22:31 (MSK) Простая подпись