

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)**

Кафедра автоматизации обработки информации (АОИ)

КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА

Методические указания к практическим занятиям,
лабораторным, курсовым работам и организации
самостоятельной работы для студентов направления

«Программная инженерия»

(уровень бакалавриата)

2018

Перемитина Татьяна Олеговна

Компьютерная графика: Методические указания к практическим занятиям, лабораторным, курсовым работам и организации самостоятельной работы для студентов направления «Программная инженерия» (уровень бакалавриата) / Т.О. Перемитина. – Томск, 2018. – 39 с.

Оглавление

1 Введение	4
2 Методические указания к проведению практических занятий	5
2.1 Практическое занятие «Растровые и векторные изображения»	5
2.2 Практическое занятие «Фрактальная графика»	6
2.3 Практическое занятие «Аффинные преобразования»	7
2.4 Практическое занятие «Базовые вычислительные алгоритмы»	9
2.5 Практическое занятие «Алгоритмы трехмерной графики»	11
2.6 Практическое занятие «Кривые и криволинейные поверхности» ..	12
3 Методические указания к проведению лабораторных работ	13
3.1 Лабораторная работа «Растровый редактор GIMP»	13
3.2 Лабораторная работа «Алгебраические фракталы»	16
3.3 Лабораторная работа «Двумерные аффинные преобразования»	17
3.4 Лабораторная работа «Перспективные преобразования»	18
3.5 Лабораторная работа «Графическое двумерное программирование с применением OpenGL»	20
3.6 Лабораторная работа «Графическое трехмерное программирование с применением OpenGL»	22
3.7 Лабораторная работа «Графическое трехмерное программирование с применением OpenGL»	24
4 Методические указания к выполнению курсовой работы	26
4.1 Общие требования к курсовой работе	26
4.2 Примерная тематика курсовых работ	27
4.3 Разработка пояснительной записки	29
4.4 Подведение итогов и организация защиты курсовой работы	30
5 Методические указания для организации самостоятельной работы	32
5.1 Общие положения	32
5.2 Изучение тем теоретической части дисциплины, вынесенных для самостоятельной проработки	33
5.3 Подготовка к практическим занятиям	34
5.4 Подготовка к лабораторным работам	34
5.5 Подготовка к контрольным работам	34
5.6 Подготовка презентации и доклада	35
5.7 Подготовка к экзамену	36
Приложение А	37
Приложение Б	38
Приложение В	39

1 Введение

Целью дисциплины «Компьютерная графика» является изучение математических и алгоритмических основ компьютерной графики, а также освоение средств разработки программного обеспечения для визуализации реалистичных изображений сложных трехмерных сцен.

Выполнение самостоятельных работ способствует формированию представления о направлениях развития данной дисциплины и перспективах ее использования в информатике и вычислительной технике.

В результате изучения дисциплины студенты должны знать историю развития компьютерной графики; виды компьютерной графики, области их применения; способы хранения графической информации; основные принципы компьютерной графики.

Уметь разрабатывать графические приложения и пользоваться специальными процедурами и функциями графических библиотек.

Владеть методами создания реалистических трехмерных изображений; навыками подготовки отчетов, докладов, презентаций по изученному материалу.

Данные методические указания предназначены для выполнения самостоятельной работы и практических работ по дисциплине «Компьютерная графика» подготовки бакалавров направления «Программная инженерия».

2 Методические указания к проведению практических занятий

2.1 Практическое занятие «Растровые и векторные изображения»

Цель занятия: ознакомление со сферами применения компьютерной графики; получить представление о типах компьютерных изображений; познакомиться с принципами формирования растровых и векторных изображений; провести сравнительный анализ достоинств и недостатков существующих векторных и растровых редакторов.

Рекомендации по подготовке к занятию

- проработать слайды лекций по изучаемой теме.
- повторить теоретические основы стр. 6-17 учебного пособия Компьютерная графика: Учебное пособие / Перемитина Т. О. — 2012. 144 с. (<https://edu.tusur.ru/publications/5613>).

Порядок проведения занятия:

- повторить теоретический материал по теме практической работы;
- ответить на вопросы для закрепления теоретического материала (устный опрос по теме);
- решение типовых заданий по теме «Растровые и векторные изображения»;
- выбор одной из перечисленных тем в Приложении А для подготовки выступления с докладом на одном из последующих практических занятий в текущем семестре;
- подведение итогов занятия, решение тестовых заданий, примеры вариантов заданий приведены в Приложении А.

Примеры вопросов:

Для закрепления теоретических знаний дайте ответы на следующие вопросы:

- Какое направление обработки информации, связанной с изображением, воспроизводит изображение в случае, когда исходной является информация неизобразительной природы?
- Как называется часть графической памяти для хранения массива кодов, определяющих засветку пикселей на экране?

— В каких единицах измеряют разрешение изображения оригинала?

— Если глубина буфера кадра равна 8 бит, то какое максимальное количество цветов может быть использовано для отображения в данном графическом режиме?

— Как называется вид графики, где изображение представляется массивом простейших элементов и каждый элемент имеет четко заданное положение?

Примеры типовых заданий:

1) Рассчитайте, какой минимальный объём памяти (в Кбайт) нужно зарезервировать, чтобы можно было сохранить любое растровое изображение размером 1024×128 пикселей при условии, что в изображении могут использоваться 16 различных цветов?

2) Для хранения растрового изображения размером 128×256 пикселей отвели 4 килобайта памяти. Рассчитайте, какое максимально число цветов в палитре изображения возможно.

3) Автоматическая камера производит растровые изображения размером 1024×2048 пикселей. При этом объём файла с изображением не может превышать 1 Мбайт, упаковка данных не производится. Какое максимальное количество цветов можно использовать в палитре?

4) Укажите, какой минимальный объём памяти (в Кбайт) нужно зарезервировать, чтобы можно было сохранить любое растровое изображение размером 128×128 пикселей при условии, что в изображении могут использоваться 256 различных цветов?

5) Сколько информации (в Кбайт) содержится в картинке экрана с разрешающей способностью 512×768 пикселей и 16 цветами.

2.2 Практическое занятие «Фрактальная графика»

Цель занятия: знакомство с фрактальной графикой, изучение геометрических и алгебраических видов фракталов.

Рекомендации по подготовке к занятию

— проработать слайды лекций по изучаемой теме.

— повторить теоретические основы стр. 19-22 учебного пособия Компьютерная графика: Учебное пособие / Перемитина Т. О. — 2012. 144 с. (<https://edu.tusur.ru/publications/5613>).

Порядок проведения занятия:

- повторить теоретический материал по теме практической работы;
- ответить на вопросы для закрепления теоретического материала (устный опрос по теме);
- выступление студентов с докладами по заранее выбранным темам;
- подведение итогов занятия, решение тестовых заданий.

Примеры вопросов:

Для закрепления теоретических знаний дайте ответы на следующие вопросы:

- В каком диапазоне можно выполнять цикл итераций для фрактала Мандельброта?
- Укажите значение, при приближении к которому прекращается цикл итераций для фрактала Ньютон?
- Какой вид изображения позволяет изменять размеры изображений без потери их визуальных качеств?
- Как называется вид графики, где изображения представлены геометрическими фигурами, обладающими свойством самоподобия, то есть составлены из нескольких частей, каждая из которых подобна всей фигуре целиком?
- Как называется вид графики, где изображения состоят из геометрических объектов, описанных математически?

2.3 Практическое занятие «Аффинные преобразования»

Цель занятия: знакомство с геометрическим моделированием, координатным методом и аффинными преобразованиями на плоскости и в пространстве.

Рекомендации по подготовке к занятию

- поработать слайды лекций по изучаемой теме.
- повторить теоретические основы стр. 27-46 учебного пособия Компьютерная графика: Учебное пособие / Перемитина Т. О. — 2012. 144 с. (<https://edu.tusur.ru/publications/5613>).

Порядок проведения занятия:

- повторить теоретический материал по теме практической работы;
- ответить на вопросы для закрепления теоретического материала (устный опрос по теме);
- выступление студентов с докладами по заранее выбранным темам;
- решение типовых заданий по теме «Аффинные преобразования»;
- подведение итогов занятия, решение тестовых заданий.

Примеры вопросов:

Для закрепления теоретических знаний дайте ответы на следующие вопросы:

- Какой базовый тип компьютерной графики определен как величина, каждое значение которой может быть выражено одним числом?
- Что будет являться результатом сложения точки и вектора в аффинном пространстве?
- Какой вид изображения позволяет изменять размеры изображений без потери их визуальных качеств?
- Какая система координат содержит точку отсчета (начало координат) и линейно независимый базис, благодаря которым становится возможным цифровое описание геометрических свойств любого графического объекта в абсолютных единицах?
- Какое двумерное аффинное преобразование невозможно записать в виде матрицы 2×2 и поэтому все четыре преобразования представляют в виде матриц 3×3 ?

Примеры типовых заданий:

1) Дана фигура с вершинами: $A(1, 4)$; $B(2,1)$; $C(1,1)$. Примените к фигуре последовательно следующие аффинные преобразования:

- сдвиг относительно начала координат вдоль оси абсцисс на 1 и оси ординат на 2.
 - Растяжение относительно точки $(0, 2)$ с коэффициентами растяжения 2 вдоль оси абсцисс, 2 вдоль оси ординат.
- Нарисуйте начальное и конечное положение фигуры на плоскости.

2) Постройте матрицу композиции преобразований: поворота вокруг оси абсцисс на угол $\frac{\pi}{2}$ и отражения относительно оси ординат. Матрицу композиции преобразований примените к фигуре с вершинами: A(0,0,0), B(5,0,0), C(7,3,-5), D(5, 10, -3), E(3,2,0). В решении приведите исходную матрицу вершин фигуры, выполните ее умножение на матрицы трехмерных преобразований.

3) Постройте матрицу композиции аффинных трехмерных преобразований фигур относительно начала координат: поворот вокруг оси аппликата на угол π и сдвиг относительно оси ординат на 20. В ответе запишите их общий вид и результирующую матрицу преобразований.

4) Постройте матрицу композиции преобразований: поворота вокруг оси ординат на угол $\frac{\pi}{4}$ и масштабирования (сжатия в 3 раза) относительно оси ординат. Матрицу композиции преобразований примените к фигуре с вершинами: A(4,0,1), B(5,0,0), C(7,3,-5), D(5, 10, -3), E(3,-2,3). В ответе приведите матрицу вершин фигуры после преобразований. В решении приведите исходную матрицу вершин фигуры, выполните ее умножение на матрицы трехмерных преобразований.

2.4 Практическое занятие «Базовые вычислительные алгоритмы»

Цель занятия: ознакомление со способами задания области визуализации и функции кадрирования, изучение алгоритмов отсечения, растровых алгоритмов.

Рекомендации по подготовке к занятию

- проработать слайды лекций по изучаемой теме.
- повторить теоретические основы стр. 47-70 учебного пособия Компьютерная графика: Учебное пособие / Перемитина Т. О. — 2012. 144 с. (<https://edu.tusur.ru/publications/5613>).

Порядок проведения занятия:

- повторить теоретический материал по теме практической работы;

- ответить на вопросы для закрепления теоретического материала (устный опрос по теме);
- выступление студентов с докладами по заранее выбранным темам;
- подведение итогов занятия, решение тестовых заданий.

Примеры вопросов:

Для закрепления теоретических знаний дайте ответы на следующие вопросы:

- Какой двумерный алгоритм отсекающей операции использует операцию логического умножения?
- На сколько областей разделено окно отсекающей операции и прилегающие к нему плоскости согласно алгоритму двумерного отсекающей операции Коэна-Сазерленда?
- Сколько косвенных соседей имеет каждая точка на плоскости?
- К какому виду текстуры относится текстура «шахматная доска»?
- Какая их единиц измерения может быть отнесена к единице измерения линейности раstra?
- Используя алгоритм Коэна-Сазерленда, рассчитайте какие отрезки будут отсекаемыми АВ, CD, EF, GH, IJ, KL. Если известны: А(0000), В(0000), С(1001), D(0001), E (0110), F(1000), G(0001), H(1000), I(0000), J(1010), K(0001), L(1010). Отобразите расположение отрезков относительно окна отсекающей операции.
- В каком случае принимается решение, что отрезок лежит вне окна отсекающей операции согласно алгоритму Коэна-Сазерленда?
- Какой растровый алгоритм позволяет увеличить количество оттенков цветов за счет снижения пространственного разрешения растрового изображения?
- Как называют эффект «ступенчатости» при большом шаге сетки раstra? Какой вид отражения описывает эмпирическая модель Фонга? Какому методу закрашивания характерен минимальный максимальный эффект полос Маха?

2.5 Практическое занятие «Алгоритмы трехмерной графики»

Цель занятия: изучение видов проектирования, алгоритмов удаления невидимых линий и поверхностей, методов закрашивания поверхностей.

Рекомендации по подготовке к занятию

- проработать слайды лекций по изучаемой теме.
- повторить теоретические основы стр. 71-98 учебного пособия Компьютерная графика: Учебное пособие / Перемитина Т. О. — 2012. 144 с. (<https://edu.tusur.ru/publications/5613>).

Порядок проведения занятия:

- повторить теоретический материал по теме практической работы;
- ответить на вопросы для закрепления теоретического материала (устный опрос по теме);
- выступление студентов с докладами по заранее выбранным темам;
- подведение итогов занятия, решение тестовых заданий.

Примеры вопросов:

Для закрепления теоретических знаний дайте ответы на следующие вопросы:

- Какие виды проекций относятся к параллельным видам проекций?
- Какие виды проекций относятся к перспективным видам проекций?
- Какова основная задача алгоритма Z-буфера?
- Какой вид отражения описывается законом Фонга:
 $I_s = I \cdot K_s \cdot \cos^p \alpha$?
- Какой вид отражения описывается законом Ламберта:
 $I_d = I \cdot K_d \cdot \cos \theta$, ?
- Какой вид трассировки лучей позволяет значительно сократить перебор световых лучей?

2.6 Практическое занятие «Кривые и криволинейные поверхности»

Цель занятия: изучение способов представления кривых линий и поверхностей, знакомство с кубическими сплайнами.

Рекомендации по подготовке к занятию

- проработать слайды лекций по изучаемой теме.
- повторить теоретические основы стр. 99-111 учебного пособия Компьютерная графика: Учебное пособие / Перемитина Т. О. — 2012. 144 с. (<https://edu.tusur.ru/publications/5613>).

Порядок проведения занятия:

- повторить теоретический материал по теме практической работы;
- ответить на вопросы для закрепления теоретического материала (устный опрос по теме);
- выступление студентов с докладами по заранее выбранным темам;
- подведение итогов занятия, решение тестовых заданий.

Примеры вопросов:

Для закрепления теоретических знаний дайте ответы на следующие вопросы:

- Сколько опорных точек используется для формирования кривой Безье?
- Чем отличается кривая Безье от кривой Эрмита?
- С помощью каких функций можно сформировать порции поверхностей Безье?
- С помощью каких функций можно сформировать порции поверхностей Безье?
- Какая задача формулируется как поиск функции $p(u) = [x(u) \cdot y(u) \cdot z(u)]^T$, определенной на интервале $u_{\min} \leq u \leq u_{\max}$, которая является достаточно гладкой и проходит достаточно близко к опорным точкам?

3 Методические указания к проведению лабораторных работ

3.1 Лабораторная работа «Растровый редактор GIMP»

Цель работы: изучение возможностей графического редактора GIMP.

Рекомендации по подготовке к занятию

- проработать слайды лекций по изучаемой теме.
- повторить теоретические основы стр. 6-17 учебного пособия Компьютерная графика: Учебное пособие / Перемитина Т. О. — 2012. 144 с. (<https://edu.tusur.ru/publications/5613>).

Порядок выполнения работы:

- Выполнить работу согласно выданному на занятии варианту задания.
- Написать отчет по лабораторной работе.
- Защитить работу, ответив на вопросы по теме лабораторной работы.

Задания 1 «Запускаем GIMP и изучаем панели меню»

Шаг 1. Запустим GIMP.

Шаг 2. Если неудобно работать в многооконном режиме, то можно привести его к привычному (однооконному) виду следующим образом – в панели главного меню выбрать Окна→Однооконный режим (рисунок 2.1).

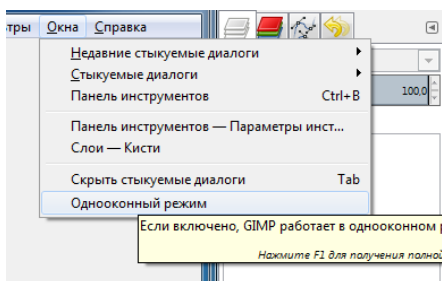


Рисунок 2.1 – Переход в однооконный режим

Шаг 3. Изучаем все элементы главного окна (рисунок 2.2).

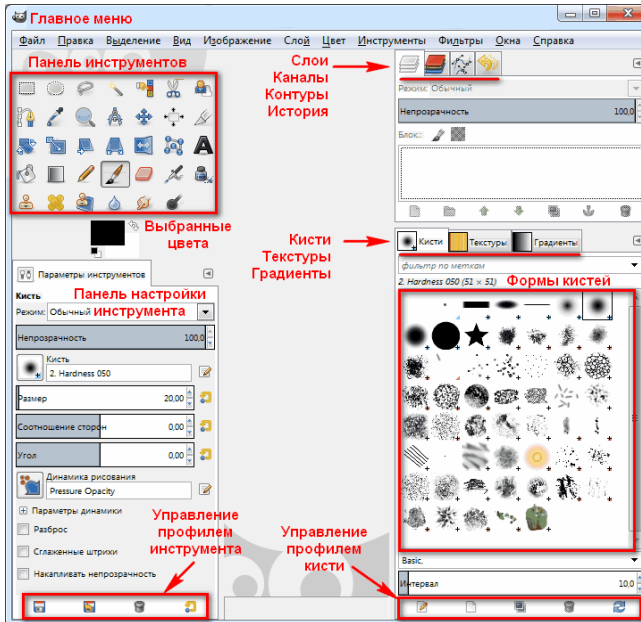


Рисунок 2.2 – Главное окно

Задание 2. «Создаем простейшее изображение средствами GIMP»
Шаг 1. Создаем новое изображение размером 300x300 пикселей, с непрозрачным белым фоном. В Главном меню нажимаем Файл→Создать.

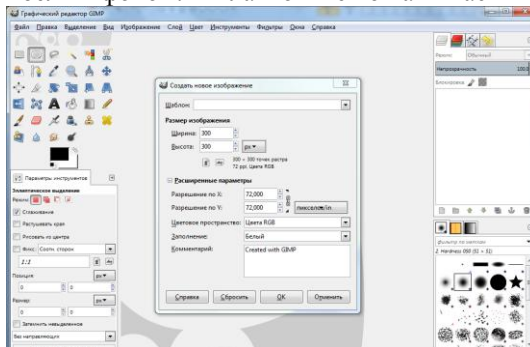





Рисунок 2.3 – Создание нового изображения

Шаг 2. Изменим цвет фона. На панели инструментов выбираем инструмент «Плоская заливка» , в открывшемся меню устанавливаем цвет и нажимаем левой кнопкой мыши изображение.


Шаг 3. Выполняем прямоугольное выделение.


На панели инструментов выбираем инструмент «Прямоугольное выделение»  и формируем квадрат меньшего размера внутри изображения. Нажимаем клавишу «Delete» и удаляем выделенную часть.

Шаг 4. Выполняем градиентную заливку. Нажимаем на инструмент

«Градиент» . В панели настройки инструмента (слева) выбираем тип градиента «Golden» и рисуем диагональ внутри выделенного белого квадрата.

Шаг 5. Добавляем текст. На панели инструментов выбираем инструмент

«Текст»  и нажимаем на центр нашего изображения. Используя «меню» выбираем шрифт (размер, цвет). Обратим внимание, что текст добавляется вторым слоем. Каждый из слоев теперь можно

включать/отключать нажатием на иконку  панели слоев. Примерный результат выполнения Задания 2 приведен на рисунке 2.4.

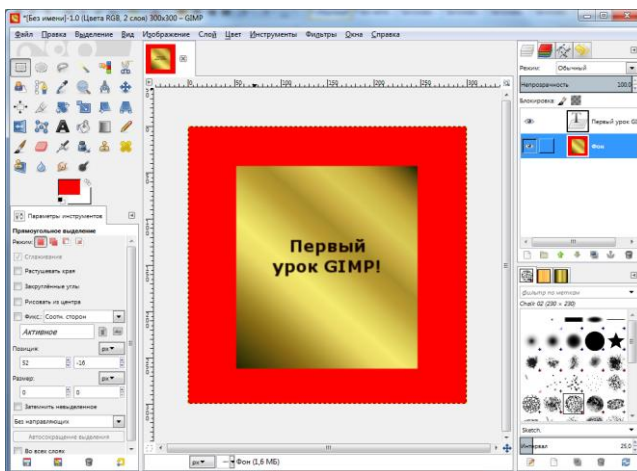


Рисунок 2.4 – Результат выполнения задания

3.2 Лабораторная работа «Алгебраические фракталы»

Цель работы: приобретение практических навыков построения алгебраических фракталов.

Рекомендации по подготовке к занятию

- проработать слайды лекций по изучаемой теме.
- повторить теоретические основы стр. 19-22 учебного пособия Компьютерная графика: Учебное пособие / Перемитина Т. О. — 2012. 144 с. (<https://edu.tusur.ru/publications/5613>).

Порядок выполнения работы:

- Выполнить работу согласно выданному на занятии варианту задания. Варианты заданий приведены в Приложении Б.
- Написать отчет по лабораторной работе.
- Защитить работу, ответив на вопросы по теме лабораторной работы.

Задание: Реализовать программу, строящую фрактал с заданными границами расчета $x_0 \leq x \leq x_n$, $y_0 \leq y \leq y_n$. Каждому номеру варианта (Приложение А) соответствует вид фрактала, и границы расчета.

Отчет о выполнении лабораторной работы должен включать:

- 1) титульный лист;
- 2) содержание;
- 3) введение, в котором приводится формулировка задачи, определение цели и описание исходных данных (информация о графических объектах);
- 4) основная часть, которая содержит:
 - описание используемой среды программирования;
 - описание метода решения задачи;
 - наиболее важные фрагменты листинга исходного кода с комментариями;
 - описание функциональных возможностей разработанного приложения.
- 5) заключение, которое содержит краткие выводы о проделанной работе;

б) приложения - в качестве приложений к отчету о выполнении лабораторной работы помещают листинги программ и результаты их работы – скриншоты рабочих окон программы.

3.3 Лабораторная работа «Двумерные аффинные преобразования»

Цель работы: приобретение практических навыков применения аффинных преобразований в двумерном пространстве.

Рекомендации по подготовке к занятию

- проработать слайды лекций по изучаемой теме.
- повторить теоретические основы стр. 36-41 учебного пособия Компьютерная графика: Учебное пособие / Перемитина Т. О. — 2012. 144 с. (<https://edu.tusur.ru/publications/5613>).

Порядок выполнения работы:

– Построить двумерное изображение заданной фигуры (начальное положение фигуры). Примеры вариантов заданий приведены в Приложении В.

– Выполнить аффинные преобразования (поворот, масштабирование, отражение и сдвиг) – путем реализации процедуры (функции) умножения матрицы начальных координат фигуры на матрицу преобразований.

– Отобразить новое положение фигуры.

– Оформить и защитить отчет о выполнении лабораторной работы.

Пример: Построить матрицу растяжения с коэффициентом растяжения α вдоль оси абсцисс и β вдоль оси ординат и с центром в точке $A(a,b)$.

Шаг 1. Перенос на вектор $-A(-a,-b)$ для смещения центра растяжения с началом координат:

$$[T_{-A}] = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ -a & -b & 1 \end{bmatrix}.$$

Шаг 2. Растяжение вдоль координатных осей с коэффициентами α и δ . Матрица преобразования имеет вид:

$$[D] = \begin{bmatrix} \alpha & 0 & 0 \\ 0 & \delta & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}.$$

Шаг 3. Перенос на вектор $A(a,b)$ для возвращения центра растяжения в прежнее положение: $[T_A] = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ a & b & 1 \end{bmatrix}$.

Перемножив матрицы в том же порядке $[T_{-A}] \cdot [D] \cdot [T_A]$, получим вид нашего преобразования:

$$(x', y', 1) = (x, y, 1) \cdot \begin{bmatrix} \alpha & 0 & 0 \\ 0 & \delta & 0 \\ a \cdot (1-\alpha) & b \cdot (1-\delta) & 1 \end{bmatrix}.$$

Для выполнения преобразований необходимо знать основные положения матричной алгебры.

Пусть матрица A имеет размерность $k \times m$, матрица B размерности $m \times n$. Результирующая матрица будет иметь порядок $k \times n$:

$$c_{ij} = \sum_{k=1}^m a_{ik} \cdot b_{kj}.$$

Важно: умножение матриц не коммутативно: $A \cdot B \neq B \cdot A$.

3.4 Лабораторная работа «Перспективные преобразования»

Цель работы: приобретение практических навыков применения проективных преобразований.

Рекомендации по подготовке к занятию

- проработать слайды лекций по изучаемой теме.
- повторить теоретические основы стр. 42-46, стр. 73-78 учебного пособия Компьютерная графика: Учебное пособие / Перемитина Т. О. — 2012. 144 с. (<https://edu.tusur.ru/publications/5613>).

Порядок выполнения работы:

- согласно варианту задания поострить трехмерную фигуру;
- выполнить проективное преобразование заданной фигуры;

- выполнить аффинные преобразования заданной фигуры;
- оформить и защитить отчет о выполнении лабораторной работы.

Примеры вариантов задания:

- 1) Реализуйте программу, позволяющую выполнять композицию преобразований над октаэдром: масштабирование относительно различных осей координат и аксонометрическое изометрическое проецирование.
- 2) Реализуйте программу, позволяющую выполнять композицию преобразований над гексаэдром: поворота относительно плоскости YOZ и аксонометрическое диметрическое проецирование.
- 3) Реализуйте программу, позволяющую выполнять композицию преобразований над четырехгранной пирамидой: отражение относительно различных плоскостей и аксонометрическое триметрическое проецирование.
- 4) Реализуйте программу, позволяющую выполнять композицию преобразований над октаэдром: масштабирование относительно всех осей координат и одноточечное перспективное проецирование.
- 5) Реализуйте программу, позволяющую выполнять композицию преобразований над гексаэдром: поворот относительно плоскости XOZ и двухточечное перспективное проецирование.
- 6) Реализуйте программу, позволяющую выполнять композицию преобразований над четырехгранной пирамидой: отражение относительно плоскости YOZ и перспективное двухточечное проецирование.
- 7) Реализуйте программу, позволяющую выполнять композицию преобразований над пятигранной пирамидой: масштабирование относительно всех осей координат и аксонометрическое триметрическое проецирование.
- 8) Реализуйте программу, позволяющую выполнять композицию преобразований над гексаэдром: сдвиг относительно различных осей координат и аксонометрическое диметрическое проецирование.
- 9) Реализуйте программу, позволяющую выполнять композицию преобразований над четырехгранной пирамидой: отражение относительно плоскости XOY и аксонометрическое диметрическое проецирование.
- 10) Реализуйте программу, позволяющую выполнять композицию преобразований над гексаэдром: поворот относительно плоскости XOZ и двухточечное перспективное проецирование.

3.5 Лабораторная работа «Графическое двумерное программирование с применением OpenGL»

Цель работы: получение навыков моделирования двумерных объектов с применением OpenGL.

Рекомендации по подготовке к занятию

- проработать слайды лекций по изучаемой теме.
- повторить теоретические основы стр. 116-120, учебного пособия Компьютерная графика: Учебное пособие / Перемитина Т. О. — 2012. 144 с. (<https://edu.tusur.ru/publications/5613>).

Порядок выполнения работы:

- Построить изображение всех двумерных примитивов OpenGL:
Фигура 1– отображаем только вершины фигуры (GL_POINTS);
Фигуры 2,3,4– отображаем каркас фигур линиями (GL_LINES, GL_LINE_STRIP, GL_LINE_LOOP);
Фигуры 5,6,7– построить фигуры с использованием примитивов со сплошной заливкой: GL_TRIANGLES, GL_TRIANGLE_STRIP, GL_TRIANGLE_FAN;
Фигуры 8,9 – построить фигуры с использованием GL_QUADS, GL_QUAD_STRIP;
Фигуру 10 построить с использованием GL_POLYGON.
- оформить и защитить отчет о выполнении лабораторной работы.

Пример выполнения задания – отображаем только вершины фигуры (GL_POINTS):

Шаг 1. Создаем новый проект (Visual Studio, C#), в качестве шаблона установив приложение Windows Forms. Подключаем библиотеку OpenGL и добавляем компонент SimpleOpenGLControl, на поверхности которого и будем рисовать.

Шаг 2. Для организации отображения 10 фигур можно использовать 10 стандартных кнопок (button), клавиши клавиатуры или панель меню. В данном примере используем элемент управления MenuStrip (Windows Forms) (рисунок 3.1).

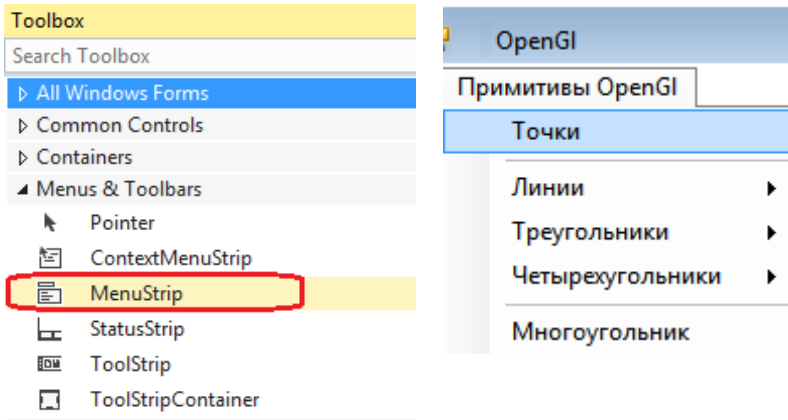


Рисунок 3.1 – Элемент управления MenuStrip.

Шаг 3. Создадим обработчик событий для события Click и нарисуем пять точек средствами библиотеки OpenGL (рисунок 3.2).

Шаг 3. Создадим обработчик событий для события Click и нарисуем пять точек средствами библиотеки OpenGL (рисунок 3.2).

```
private void newToolStripMenuItem_Click(object sender, EventArgs e)
{
    // задаем область визуализации
    Gl.glViewport(0, 0, holst.Width, holst.Height);
    // устанавливаем черный цвет фона
    Gl.glClearColor(0.0f, 0.0f, 0.0f, 1);
    // очищаем буфер цвета
    Gl.glClear(Gl.GL_COLOR_BUFFER_BIT);
    // задаем цвет точек - красный
    Gl.glColor3f(1, 0, 0);
    // включаем сглаживание (без этого точки будут квадратными)
    Gl.glEnable(Gl.GL_POINT_SMOOTH);
    Gl.glPointSize(20); // размер точек
    Gl.glBegin(Gl.GL_POINTS); // рисуем точки
    Gl.glColor3f(1, 0, 0); // цвет точек красный
    Gl.glVertex2f(0.0f, 0.0f); // координаты первой точки
    Gl.glVertex2f(0.5f, 0.5f);
    Gl.glVertex2f(-0.5f, 0.5f);
}
```

```

Gl.glVertex2f(0.5f, -0.5f);
Gl.glVertex2f(-0.5f, -0.5f);
Gl glEnd(); // завершаем рисование
holst.Invalidate(); // перерисовываем окно
}

```

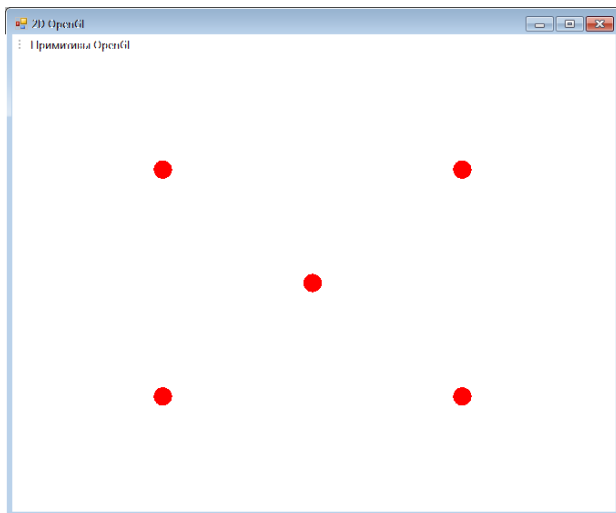


Рисунок 3.2 – Построение точек средствами библиотеки OpenGL

3.6 Лабораторная работа «Графическое трехмерное программирование с применением OpenGL»

Цель работы: Получить навыки моделирования трехмерных объектов с применением OpenGL.

Рекомендации по подготовке к занятию

- проработать слайды лекций по изучаемой теме;
- повторить теоретические основы стр. 121-124, учебного пособия Компьютерная графика: Учебное пособие / Перемитина Т. О. — 2012. 144 с. (<https://edu.tusur.ru/publications/5613>).

Порядок выполнения работы:

- Согласно варианту задания построить трехмерную сцену с использованием двумерных примитивов OpenGL;
- вращать объекты по таймеру;
- оформить и защитить отчет о выполнении лабораторной работы.

Примеры вариантов задания:

- 1) Создать в окне трехмерную сцену, состоящую из пятиугольной пирамиды, находящейся внутри проволочного куба. Все грани пирамиды окрасить в различные цвета.
- 2) Создать в окне трехмерную сцену, состоящую из шестиугольной пирамиды, находящейся внутри проволочного куба. Все грани пирамиды окрасить в различные цвета.
- 3) Создать в окне трехмерную сцену, состоящую из усеченной пирамиды вписанную в каркасный куб. Все грани усеченной пирамиды окрасить в различные цвета.
- 4) Создать в окне трехмерную сцену, состоящую из усеченной пирамиды описанной каркасным кубом. Все грани усеченной пирамиды окрасить в различные цвета.
- 5) Создать в окне трехмерную сцену, состоящую из двух пирамид, соединенных основаниями описанных каркасным кубом. Все грани пирамид окрасить в различные цвета.
- 6) Создать в окне трехмерную сцену, состоящую из каркасной пятиугольной пирамиды и куба. Все грани куба окрасить в различные цвета.
- 7) Создать в окне трехмерную сцену, состоящую из шестиугольной пирамиды, находящейся внутри проволочного параллелепипеда. Все грани пирамиды окрасить в различные цвета.
- 8) Создать в окне трехмерную сцену, состоящую из каркасного и находящегося внутри куба. Все грани куба окрасить в различные цвета.
- 9) Создать в окне трехмерную сцену, состоящую из куба и двух каркасных пирамид. Все грани куба окрасить в различные цвета.
- 10) Создать в окне трехмерную сцену, состоящую из двух пятиугольных пирамид, соединенных основаниями и проволочного куба вокруг них. Все грани пирамид окрасить в различные цвета.

3.7 Лабораторная работа «Графическое трехмерное программирование с применением OpenGL»

Цель работы: Получить навыки подключения библиотеки FreeGlut и применения спецэффектов: туман, прозрачность.

Рекомендации по подготовке к занятию

- проработать слайды лекций по изучаемой теме;
- повторить теоретические основы стр. 130-136, учебного пособия Компьютерная графика: Учебное пособие / Перемитина Т. О. — 2012. 144 с. (<https://edu.tusur.ru/publications/5613>).

Порядок выполнения работы:

- В среде MS Visual Studio .NET выбрать шаблон создания оконного приложения - Windows Forms;
- подключить к проекту библиотеки Tao.OpenGL.dll, Tao.FreeGlut.dll, Tao.Platform.Windows.dll;
- добавить в папку текущего проекта \Debug библиотеку freeglut.dll (библиотека freeglut.dll из папки c:\Program Files\TaoFramework\lib);
- добавить ссылку на библиотеки. Подключить библиотеки в пространство имен;
- разместить на форме элемент: SimpleOpenGLControl (область вывода графики);
- инициализировать работу элемента simpleOpenGLControl1;
- добавить код, реализующий визуализацию полигональной модели, средствами библиотеки GLUT;
- добавить код, отображающий сцену в окне приложения согласно варианту задания;
- согласно варианту задания построить трехмерную сцену с использованием двумерных примитивов OpenGL;
- вращать объекты по таймеру;
- оформить и защитить отчет о выполнении лабораторной работы.

Примеры вариантов задания:

- 1) Создать в окне трехмерную сцену, состоящую из чайника и икосаэдра вращающихся вокруг полупрозрачного цилиндра.

- Расположить и окрасить в различные цвета по своему усмотрению. Реализовать эффект тумана.
- 2) Создать в окне трехмерную сцену, состоящую из октаэдра и конуса, вращающихся вокруг полупрозрачного тора. Расположить и окрасить в различные цвета по своему усмотрению. Реализовать эффект тумана.
 - 3) Создать в окне трехмерную сцену, состоящую из сферы и цилиндра вращающихся вокруг полупрозрачного тетраэдра. Расположить и окрасить в различные цвета по своему усмотрению. Реализовать эффект тумана.
 - 4) Создать в окне трехмерную сцену, состоящую из тора и конуса вращающихся вокруг полупрозрачного икосаэдра. Расположить и окрасить в различные цвета по своему усмотрению. Реализовать эффект тумана.
 - 5) Создать в окне трехмерную сцену, состоящую из тора, находящегося внутри полупрозрачного икосаэдра. Описанный тор вращается вокруг цилиндра. Расположить и окрасить в различные цвета по своему усмотрению. Реализовать эффект тумана.
 - 6) Создать в окне трехмерную сцену, состоящую из сферы вписанной в полупрозрачный октаэдр. Сфера и октаэдр вращаются вокруг чайника. Расположить и окрасить в различные цвета по своему усмотрению. Реализовать эффект тумана.
 - 7) Создать в окне трехмерную сцену, состоящую из полупрозрачного тора и каркасного конуса, вращающихся вокруг цилиндра. Расположить и окрасить в различные цвета по своему усмотрению. Реализовать эффект тумана.
 - 8) Создать в окне трехмерную сцену, состоящую из каркасного икосаэдра и тора вращающихся вокруг полупрозрачного цилиндра. Расположить и окрасить в различные цвета по своему усмотрению. Реализовать эффект тумана.
 - 9) Создать в окне трехмерную сцену, состоящую из чайника и додекаэдра вращающихся вокруг полупрозрачного цилиндра. Расположить и окрасить в различные цвета по своему усмотрению. Реализовать эффект тумана.
 - 10) Создать в окне трехмерную сцену, состоящую из куба и каркасного конуса вращающихся вокруг полупрозрачной сферы. Расположить и окрасить в различные цвета по своему усмотрению. Реализовать эффект тумана.

4 Методические указания к выполнению курсовой работы

4.1 Общие требования к курсовой работе

Курсовая работа является завершающим этапом в изучении дисциплины "Компьютерная графика". Выполнение курсовой работы должно способствовать закреплению, углублению и обобщению знаний, полученных студентами за время обучения, и применению этих знаний к решению поставленной задачи.

Курсовая работа выполняется с целью:

- систематизации, закрепления и расширения теоретического материала по математическим и алгоритмическим основам компьютерной графики;
- выработки у студента навыков научно-исследовательской работы;
- систематизации, обобщения и анализа фактического материала по проблемам компьютерной графики;
- приобретения практических знаний составления и реализации математических моделей средствами компьютерной графики.

В процессе выполнения курсовой работы студент должен приобрести и закрепить навыки:

- работы со специальной литературой фундаментального и прикладного характера;
- самостоятельной работы над поставленной задачей;
- оформления пояснительной записки к курсовой работе;
- представлению и защите результатов курсовой работы.

Курсовая работа выполняется и защищается в сроки, определенные учебным графиком.

Выполнение курсовой работы предполагает *консультационную* помощь со стороны преподавателя и творческое развитие студентом темы и разделов курсовой работы.

Курсовая работа выполняется в соответствии с утвержденным заданием на выполнение.

Тема курсовой работы может быть предложена самим студентом при условии обоснования им ее целесообразности, соответствия содержания работы дисциплине.

Работа студентом выполняется самостоятельно. Роль руководителя - постановка задачи, контроль за ходом выполнения работы студентом и консультативная помощь.

Общие требования к работе:

- работа должна быть выполнена с применением графической библиотеки (изученной ранее OpenGL или любой другой);
- работа должна включать интерактивные элементы - управление и взаимодействие объектов (как минимум навигацию по сцене);
- программа должна представлять законченный продукт, который может использовать сторонний пользователь.

К проверке представляется:

- протестированное откомпилированное приложение,
- исходные коды программ на CD-диске;
- пояснительная записка.

4.2. Примерная тематика курсовых работ

В соответствии с вариантом задания необходимо смоделировать средствами графической библиотеки (например, OpenGL) трехмерную сцену. Студенты, заинтересованные в получении более высокой оценки могут повысить реалистичность построенной сцены, используя следующие приемы:

- реализация взаимодействие объектов сцены;
- наложение текстур на объекты;
- присутствие в сцене теней;
- устранение эффекта ступенчатости;
- использование сложных моделей освещения;
- введение в сцену прозрачных объектов.

Примеры тем:

1. Реализовать задачу трехмерного отсечения для различных объектов: многогранников, круглых тел или их сочетаний. Решить задачу определения взаимного расположения объектов и отсекающего объема. Полученную сцену вращать по таймеру и использовать команды переопределения свойств материала.

2. Работа с освещением. Разработать программу, осуществляющую имитацию движения луча по поверхности. Программа должна обладать дружественным интерфейсом и предоставлять пользователю возможность влиять на свойства поверхности и луча. Полученную сцену вращать по таймеру и использовать команды переопределения свойств материала.

3. Построение редактора векторных шрифтов. Разработать редактор, позволяющий формировать символы в векторном представлении, записывать их в файл и использовать для создания текстового файла. Редактор должен иметь соответствующий сервис и режимы работы.

4. Построение трехмерной динамической сцены. Реализация движения тела по заданной траектории. В работе предусмотреть возможность задания траектории облета трехмерного тела и выдачу изображения этого тела с точек траектории, взятых с определенным шагом. Возможны вариации за счет смены траекторий и способа представления тел - со сплошной заливкой или каркасное отображение.

5. Построение изображения тел в различных проекциях. Предусмотреть построение каркасных изображений различных трехмерных геометрических проекций с возможностью изменения точек наблюдения.

6. Построение реалистических изображения с учетом теней. Требуется построить тени для выбранных объектов при расположении источника света на конечном расстоянии от объекта (вне поля зрения).

7. Работа с буфером трафарета. Реализовать трехмерную сцену, содержащую изображение куба с вырезанными (с помощью буфера трафарета) в гранях отверстиями. Отверстия каждой грани должны быть различными. В каждом отверстии поместить полупрозрачную фигуру, с помощью которой данное отверстие было получено. Полученную сцену вращать по таймеру и использовать команды переопределения свойств материала.

8. Программная визуализация трехмерной модели лабиринта вместе с путем его прохождения. Полученную сцену вращать по таймеру и использовать команды переопределения свойств материала.

9. Программная визуализация трехмерной модели картинной галереи. Использовать команды переопределения свойств материала.

10. Реализовать трехмерную сцену, содержащую изображение вращающейся модели Солнечной системы. Реализовать возможность отображения подписи названий планет.

11. Реализация программы – имитатора сложного станкового механизма. Полученную сцену вращать по таймеру и использовать команды переопределения свойств материала.

12. Изобразить трехмерную сцену, изображающую работающие механические часы. Полученную сцену вращать по таймеру и использовать команды переопределения свойств материала.

13. Реализовать трехмерную сцену имитирующую движение мяча, падающего на пол и отскакивающего от пола. Сначала следует смоделировать отскок в ту же точку, откуда началось падение, затем высота отскока постепенно уменьшается. Число отскоков, скорость движения должны задаваться в программе.

14. Хранители экрана. Создать программу – хранитель экрана (Screen Saver) поддерживающую опции настройки, различающую

состояния активного режима и режима конфигурации, осуществляющую выход, если пользователь нажал клавишу или переместил мышь.

15. Программа графического дизайна. Разработать программу для дизайна ландшафта с возможностью моделирования расположения различных видов растительности и других предметов (беседки, фонтаны, скульптуры, осветительные приборы и т.д.). Использовать всевозможные спецэффекты: туман, текстуры и др.

16. Программа графического дизайна. Разработать программу для проектирования кухонной мебели с возможностью изменения текстуры материала и фурнитуры. Программа должна предусматривать просмотр 2D (ортографические проекции) и 3D макетов.

17. Программа графического дизайна. Разработать программу для проектирования офисной мебели с возможностью изменения текстуры материала и фурнитуры. Программа должна предусматривать просмотр 2D (ортографические проекции) и 3D макетов.

18. Программа графического дизайна. Разработать программу для проектирования мебели для гостиной с возможностью изменения текстуры материала и фурнитуры. Программа должна предусматривать просмотр 2D (ортографические проекции) и 3D макетов.

19. Программа графического дизайна. Разработать программу для проектирования мягкой мебели с возможностью изменения текстуры материала и фурнитуры. Программа должна предусматривать просмотр 2D (ортографические проекции) и 3D макетов.

20. Программа графического дизайна. Разработать программу для дизайна интерьера помещений с возможностью размещения различных объектов мебели, бытовой техники и других предметов интерьера. Программа должна предусматривать просмотр 2D (ортографические проекции) и 3D макетов.

4.3 Разработка пояснительной записки

Пояснительная записка к курсовой работе должна включать:

- титульный лист;
- задание на курсовую работу;
- содержание;
- введение;
- основную часть;
- заключение;
- список литературы;
- приложения.

Титульный лист и задание на проектирование оформляется согласно ОС ТУСУР 01-2013.

В содержании перечисляются заголовки разделов, подразделов, список литературы, приложения и указывают страницы, на которых они начинаются.

разделе "Введение" приводится:

- определение цели;
- формулировка задач;
- описание исходных данных (информация о графических объектах).

Основная часть работы должна содержать:

- описание используемой среды реализации;
- описание используемых возможностей графической библиотеки;
- описание возможностей и ограничений программного продукта;
- руководство для пользователей программного продукта.

Заключение должно содержать краткие выводы о проделанной работе, практическое приложение, перспективы использования результатов разработанного проекта.

В список литературы входят те источники литературы, на которые есть ссылки в пояснительной записке к курсовой работе.

В качестве приложений к пояснительной записке помещают листинги программ и результаты их работы.

4.4 Подведение итогов и организация защиты курсовой работы

Подведение итогов выполнения курсовой работы включает следующие этапы:

- сдача курсовой работы на проверку руководителю;
- доработка курсовой работы с учетом замечаний руководителя;
- сдача готовой курсовой работы на защиту;
- подготовка презентации и доклада;
- защита курсовой работы.

Выполненная курсовая работа подписывается студентом и представляется на защиту. Курсовая работа, удовлетворяющая предъявленным требованиям, допускается к защите, о чем руководитель делает запись на титульном листе.

Защита курсовой работы, как правило, должна проводиться публично в присутствии группы.

Руководитель работы определяет требования к содержанию и продолжительности доклада при защите, устанавливает регламент для оппонентов.

Защита курсовой работы, как правило, состоит в коротком докладе (5-7 мин) студента и ответах на вопросы по существу работы.

Курсовая работа оценивается по пятибалльной системе. Оценка записывается в ведомость, а положительная оценка ставится в зачетную книжку за подписью руководителя.

Оценка работы производится с учетом:

- оригинальности решения поставленных задач (один из основных критериев оценки качества курсовой работы);
- своевременности выполнения всех этапов курсовой работы;
- соблюдения требований к оформлению пояснительной записки к курсовой работе;
- содержания доклада и качества ответов на вопросы.

Студент должен иметь допуск руководителя к защите.

Во время доклада студент демонстрирует работу своей программы, отвечает на вопросы комиссии.

5 Методические указания для организации самостоятельной работы

5.1 Общие положения

Самостоятельная работа студентов рассматривается как вид деятельности, позволяющий целенаправленно формировать и развивать самостоятельность студента как личностное качество при выполнении различных видов заданий и проработке дополнительного учебного материала.

Самостоятельная работа студентов состоит из следующих видов деятельности:

- изучение тем теоретической части дисциплины, вынесенных для самостоятельной проработки;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к лабораторным работам;
- подготовка к контрольным работам, а также устным и тестовым опросам;
- подготовка к выступлению с докладом;
- подготовка к экзамену.

Критериями оценки внеаудиторной самостоятельной работы студентов могут быть:

- уровень развития логического мышления студента (гибкость, рациональность, оригинальность мышления);
- сформированность умений самообразования студента (способность находить, систематизировать и применять информацию из различных источников для решения поставленных задач);
- степень развития коммуникативных умений (умение работать в малых группах, выступать с докладом);
- грамотность в изложении материала;
- сформированность самоконтроля и самооценки.

Самостоятельная работа является важной составляющей в изучении дисциплины и заключается в самостоятельном изучении теоретического материала, подготовки к выполнению контрольных работ, подготовки к практическим занятиям и лабораторным работам.

5.2 Изучение тем теоретической части дисциплины, вынесенных для самостоятельной проработки

Изучение тем теоретической части предполагает изучение тем дисциплины, вынесенных для самостоятельной проработки. Самостоятельная работа над теоретическим материалом направлена на изучение основных понятий, методов и алгоритмов компьютерной графики.

Изучая материал по учебнику, следует переходить к следующему вопросу только после правильного понимания предыдущего, производя на бумаге все вычисления (в том числе и те, которые ради краткости опущены в учебнике) и выполняя имеющиеся в учебнике задания для самопроверки. Особое внимание следует обращать на определение основных понятий. Студент должен подробно разбирать примеры, которые поясняют такие определения, и уметь строить аналогичные примеры самостоятельно. При изучении материала по учебнику полезно вести конспект, в который рекомендуется вписывать определения, формулировки теорем, формулы, уравнения и т. д. На полях конспекта следует отмечать вопросы, выделенные студентом для получения письменной или устной консультации преподавателя.

Письменное оформление работы студента имеет исключительно важное значение. Записи в конспекте должны быть сделаны чисто, аккуратно и расположены в определенном порядке. Хорошее внешнее оформление конспекта по изученному материалу не только приучит студента к необходимому в работе порядку, но и позволит ему избежать многочисленных ошибок, которые происходят из-за небрежных, беспорядочных записей.

Выводы, полученные в виде формул, рекомендуется в конспекте подчеркивать или обводить рамкой, чтобы при перечитывании конспекта они выделялись и лучше запоминались. Опыт показывает, что многим студентам помогает в работе составление листа, содержащего важнейшие и наиболее часто употребляемые формулы курса. Такой лист не только помогает запомнить формулы, но и может служить постоянным справочником для студента. Чтение учебника должно сопровождаться решением задач, для чего рекомендуется завести специальную тетрадь. При решении задач нужно обосновать каждый этап решения исходя из теоретических положений курса. Если студент видит несколько путей решения, то он должен сравнить их и выбрать из них самый лучший. Полезно до начала вычислений составить краткий план решения.

5.3 Подготовка к практическим занятиям

Практические задания предназначены для верификации полученных знаний и закрепления теоретической части дисциплины.

На практических занятиях подробно рассматриваются основные вопросы дисциплины, разбираются основные типы задач. К практическому занятию следует заранее повторить лекционный материал к следующей теме. Систематическое выполнение домашних заданий обязательно и является важным фактором, способствующим успешному усвоению дисциплины. Промежуточный контроль проводится в виде контрольных работ и тестовых опросов. На каждом практическом занятии проводится либо устный, либо тестовый опрос по пройденным темам, которые позволят определить уровень подготовки и степень готовности к выполнению контрольной работы по данной дисциплине.

5.4 Подготовка к лабораторным работам

Лабораторные работы являются одним из видов практического обучения. Их цель – закрепление теоретических знаний, применение на практике положений изучаемой дисциплины. Вдумчивое отношение к лабораторной работе позволит студенту сделать правильные выводы, проанализировать результаты программной реализации, научиться самостоятельно решать некоторые несложные задачи исследовательского характера.

Задание на работу выдается за несколько дней до ее выполнения. Для качественного выполнения лабораторных работ студентам необходимо:

- 1) повторить теоретический материал по конспекту и учебнику;
- 2) ознакомиться с описанием лабораторной работы;
- 3) выяснив цель работы, четко представить себе поставленную задачу и способы ее достижения, продумать ожидаемые результаты;
- 4) сделать предварительный домашний расчет координат вершин фигур, если требуется в задании.
- 5) ответить устно или письменно на контрольные вопросы.

5.5 Подготовка к контрольным работам

В процессе изучения дисциплины «Компьютерная графика» студент должен выполнить ряд контрольных работ, главная цель которых – оказать студенту помощь в его работе. Оценки и замечания к выполненным работам позволяют студенту судить о степени усвоения им соответствующего раздела курса; указывают на имеющиеся у него

пробелы, на желательное направление дальнейшей работы; помогают сформулировать вопросы для постановки их перед преподавателем.

Не следует приступать к выполнению контрольного задания, не решив достаточного количества задач по материалу, соответствующему этому заданию. Опыт показывает, что чаще всего неумение решить ту или иную задачу контрольного задания вызывается тем, что студент не выполнил это требование.

Контрольные работы должны выполняться самостоятельно. Несамостоятельно выполненная работа не дает возможности преподавателю указать студенту на недостатки в его работе, в усвоении им учебного материала, в результате чего студент не приобретает необходимых знаний и может оказаться неподготовленным к экзамену.

5.6 Подготовка презентации и доклада

Доклад – это самостоятельная работа, анализирующая и обобщающая публикации по заданной тематике, предполагающая выработку и обоснование собственной позиции докладчика в отношении рассматриваемых вопросов.

Основным содержанием доклада может быть описание состояния дел в какой-либо научной или практической сфере; авторский взгляд на ситуацию или проблему, анализ и возможные пути решения проблемы.

Доклад выполняется по типовым темам (Приложение А), также студент может выполнять собственную тему, согласованную с преподавателем. Студенты выступают с докладами на семинарских занятиях или конференциях, по результатам которых публикуется сборник тезисов докладов. Объем презентации должен составлять не менее 15 слайдов.

При подготовке к докладу необходимо подготовить план выступления, выстроить доклад в краткой лаконичной форме, последовательно, с соблюдением логических связей между фрагментами выступления. Речь должна быть грамотной и внятной. Желательно по время выступления не читать весь текст. Следует продумать взаимосвязь выступления с показом демонстрационных материалов.

Работа студента над докладом-презентацией включает отработку умения самостоятельно обобщать материал и делать выводы в заключении, умения ориентироваться в материале и отвечать на дополнительные вопросы слушателей, отработку навыков ораторства, умения проводить диспут.

Докладчики должны знать и уметь: сообщать новую информацию; использовать технические средства; хорошо ориентироваться в теме всего семинарского занятия; дискутировать и быстро отвечать на

заданные вопросы; четко выполнять установленный регламент (не более 10 минут); иметь представление о композиционной структуре доклада.

5.7 Подготовка к экзамену

Готовиться к экзамену необходимо последовательно, с учетом экзаменационных вопросов, разработанных преподавателем дисциплины. Сначала следует определить место каждого экзаменационного вопроса в соответствующем разделе темы учебной программы, а затем внимательно прочитать и осмыслить рекомендованные литературные и интернет источники, соответствующие разделы рекомендованных учебников. При этом полезно делать хотя бы самые краткие выписки и заметки.

Работу над темой можно считать завершенной, если вы сможете ответить на все экзаменационные вопросы и дать определение понятий по изучаемой теме.

Для обеспечения полноты ответа на экзаменационные вопросы и лучшего запоминания теоретического материала рекомендуется составлять план ответа на экзаменационный вопрос. Это позволит сэкономить время для подготовки непосредственно перед экзаменом за счет обращения не к литературе, а к своим записям.

При подготовке необходимо выявлять наиболее сложные, дискуссионные вопросы, с тем, чтобы обсудить их с преподавателем на консультации.

Приложение А

Примеры тем для подготовки докладов

- 1) Обзор существующих растровых графических редакторов.
- 2) Методы улучшения растровых изображений.
- 3) Обзор существующих векторных графических редакторов.
- 4) Ядро графической системы.
- 5) Цветовая система HSB.
- 6) Геометрические фракталы.
- 7) Методы закрашивания многоугольников.
- 8) Инкрементные алгоритмы.
- 9) Вычисление нормалей к поверхности.
- 10) Вычисление вектора преломленного луча.
- 11) Алгоритм построчного сканирования.
- 12) Алгоритм Робертса.
- 13) Вывод текста средствами OpenGL.
- 14) Объемные объекты OpenGL.
- 15) Надстройки над OpenGL.
- 16) Quadric-объекты библиотеки glu.
- 17) Tess-объекты библиотеки OpenGL.
- 18) Буфер трафарета библиотеки OpenGL.
- 19) Материалы и освещение в OpenGL.
- 20) Преобразования координат и проекции в OpenGL.

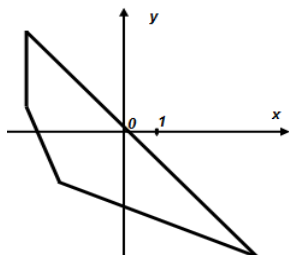
Приложение Б

Примеры вариантов задания к лабораторной работе
«Алгебраические фракталы»

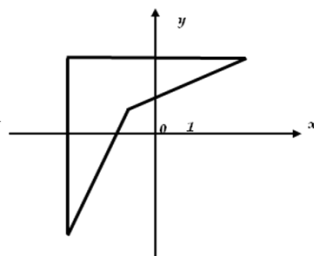
№ Варианта	Вид фрактала	x_0	x_n	y_0	y_n
1	Мандельброта	- 2.2	1.0	- 1.2	1.2
2	Мандельброта	- 2.0	0.8	- 1.0	1.0
3	Мандельброта	- 1.8	0.5	- 1.2	1.1
4	Мандельброта	- 1.5	1.0	- 0.8	0.8
5	Джулия	- 1.0	1.0	- 1.2	1.2
6	Джулия	- 0.9	0.9	- 1.1	1.0
7	Джулия	- 1.0	0.7	- 0.9	1.1
8	Ньютон	- 1.0	1.0	- 1.0	1.0
9	Ньютон	- 0.9	0.9	- 0.8	0.8
10	Ньютон	- 1.0	0.7	- 0.7	1.0

Примеры вариантов задания к лабораторной работе
«Двумерные аффинные преобразования»

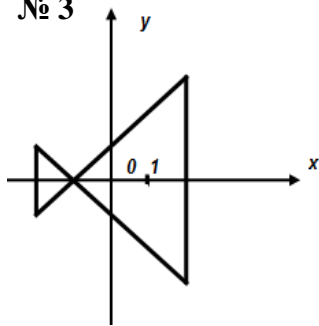
№ 1



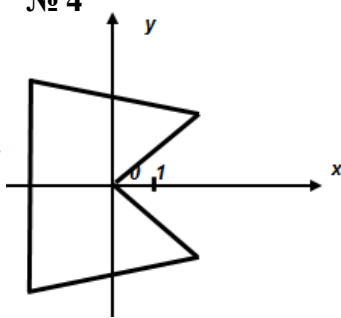
№ 2



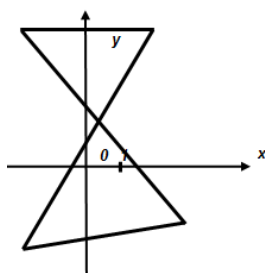
№ 3



№ 4



№ 5



№ 6

