

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет»  
(СиБАДИ)  
Кафедра «Компьютерные информационные автоматизированные системы»

***МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО  
ДИСЦИПЛИНЕ «КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА»***

Чуканов С.Н.

Омск-2019

*Рецензент:* к.э.н, доц. Остринская Л.И. (СибАДИ)

Работа утверждена редакционно-издательским советом СибАДИ в качестве методических указаний.

Методические указания для лабораторных работ по дисциплине «Компьютерная графика» [Электронный ресурс]: методические указания / С. Н. Чуканов. – Электрон. дан. – Омск : СибАДИ, 2019. – Режим доступа: . . . . . свободный после авторизации. – Загл. с экрана.

Разработанные методические указания для лабораторных работ по дисциплине «Компьютерная графика» содержат сведения о проектировании систем компьютерной графики.

Предназначены для обучающихся по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Издание подготовлено на кафедре «Компьютерные информационные автоматизированные системы»

© ФГБОУ ВО «СибАДИ», 2019

Редактор

Техническая подготовка

Издание первое. Дата подписания к использованию

РИО ИПК СибАДИ. 644080, г. Омск, ул. 2-я Поселковая, 1

Издательско-полиграфический комплекс СибАДИ. 644080, г. Омск, пр. Мира, 5

© ФГБОУ ВО «СибАДИ», 2019

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи дисциплины.....	4
2. Методы и форма организации обучения .....	4
3. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО .....	6
4. Лабораторный практикум.....	7
4.1 Порядок выполнения лабораторных работ.....	7
4.2 Лабораторные работы.....	7
5. Контрольные вопросы.....	9
6. Критерии оценки выполнения лабораторных работ .....	10
7. Информационные технологии.....	11
8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	12
8.1. Рекомендуемая литература.....	12
8.2. Средства обеспечения освоения дисциплины. ....	13
9. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ...	14

## 1. Цель и задачи дисциплины

**Целью** дисциплины "Компьютерная графика" является: формирование у студентов знания о системе автоматизированного выполнения графических работ, о методах и средствах компьютерной графики; овладение геометрическим компьютерным моделированием; привить умение использования методов компьютерной графики в решении практических инженерных задач и навыки выполнения чертежей способами автоматизированного проектирования.

**Задачами** курса являются: использование приобретенных знаний и умений при изучении технических дисциплин в учебном процессе, служить основой профессиональной информационной компетентности в практической деятельности.

## 2. Методы и форма организации обучения

Процесс изучения дисциплины «Компьютерная графика» направлен на формирование следующих компетенций:

**ОПК-2:** способностью осваивать методики использования программных средств для решения практических задач:

**знать:** проектирование программных и аппаратных средств (систем, устройств, деталей, программ, баз данных и т.п.) в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования;

**уметь:** применять современные инструментальные средства при разработке программного обеспечения; осваивать и применять современные программно-методические комплексы автоматизированного проектирования объектов профессиональной деятельности;

**владеть:** навыками инсталляции программ и программных систем; навыками настройки и эксплуатационного обслуживания аппаратно-программных средств; проверки технического состояния и остаточного

ресурса вычислительного оборудования; навыками освоения вводимого оборудования.

Для успешного освоения дисциплины применяются различные образовательные технологии, которые обеспечивают достижение планируемых результатов обучения согласно основной образовательной программе, с учетом требований к объему занятий в интерактивной форме.

Интерактивные формы обучения, которые используются в данном курсе, включают: «Работа в команде» и «Поисковый метод».

Для контроля освоения компетенций используются следующие формы контроля: опрос по изучаемым разделам дисциплины, тесты.

### **3. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО**

Дисциплина относится к циклу Б1.Б.

Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: Математика; Информатика; Информационные технологии.

В дисциплине «Компьютерная графика» определяются теоретические основы и практические навыки, при освоении которых студент способен приступить к выполнению выпускной квалификационной работы.

## **4. Лабораторный практикум**

Лабораторный практикум дисциплины "Компьютерная графика" позволяет получить практические навыки использования изучаемых структур данных и эффективных алгоритмов решения различных задач.

### **4.1 Порядок выполнения лабораторных работ**

- 1)изучить теоретический материал по теме лабораторной работы;
- 2)составить программу на одном из алгоритмических языков программирования для заданного варианта задания;
- 3)выполнить отладку составленной программы и показать преподавателю;
- 4)составить и защитить отчет по лабораторной работе.

### **4.2 Лабораторные работы**

Лабораторные работы должны быть оформлены в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32-2001 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе» и ГОСТ 2.105-95 «Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам».

№ занятия	Разделы и темы дисциплины	Наименование лабораторных занятий
1-2	Предмет компьютерной графики и её область применения. Двумерная компьютерная графика	Программирование простейшей графики средствами GDI.
3-4	Объекты и геометрические преобразования. Классическая и компьютерная визуализация. Матрицы преобразований в OpenGL.	Геометрические преобразования. Проецирование трёхмерных геометрических объектов на проекционную (картинную) плоскость.
5-6	Интерфейс прикладного программирования (API) OpenGL. Интерактивная компьютерная графика. Устройство ввода и вывода.	Программный интерфейс OpenGL. Создание интерактивного графического приложения с использованием OpenGL.
7-8	Закрашивание.	Свет и материя. Закрашивание поверхностей трёхмерных объектов в среде OpenGL.
9-10	Моделирование поверхностей полигональными сетками.	Каркасные аппроксимации гладких объектов. Формирование полигональной сетки для криволинейной поверхности.
11-12	Кривые и криволинейные поверхности	Кривые Безье. Визуализация сложных объёмных объектов поверхностями Безье.
13-15	Иерархические графические модели.	Работа с файлами описания геометрии. Загрузка моделей из файлов.
16-18	Шейдеры.	Программирование шейдеров.

## 5. Контрольные вопросы

1. Компьютерная графика. Понятие о графическом процессе. Понятие о геометрическом моделировании. Типы моделей, особенности их получения.
2. Интерполирование кривых и поверхностей при помощи В-сплайнов.
3. Представление графических данных. Форматы.
4. Виды кривых, способы их аналитического задания.
5. Интерактивная компьютерная графика. Устройства ввода и вывода.
6. Виды поверхностей, способы их аналитического задания.
7. Объекты и геометрические преобразования. Однородные координаты. Матрицы преобразований в OpenGL.
8. Билинейные поверхности.
9. Проективные изображения пространственных объектов. Аксонометрические проекции.
10. Интерполирование кривых с помощью алгебраических полиномов канонического вида.
11. Изометрическая проекция.
12. Поверхности Кунса.
13. Ортогональные проекции.
14. Интерполирование с кратными узлами. Интерполяционный многочлен Лагранжа.
15. Способы моделирования геометрических объектов. Интерполяция и аппроксимация. Аппроксимация криволинейных поверхностей путём разбиения их на примитивы. Тесселяция.
16. Интерполирование кривых и поверхностей интерполяционными кубическими сплайнами.
17. Перспективные проекции. Пирамида видимости в OpenGL. Матрицы проективных преобразований.
18. Полином Эрмита.
19. Вычисление векторов нормалей вершин. Реализация в OpenGL.
20. Иерархические графические модели.
21. Устройство оптической системы человека, свет и цвет, восприятие цвета.
22. Сплайновые кривые. Кривые Безье.  $G(0)$  и  $G(1)$ -непрерывность. Поверхности Безье.
23. Цветовые системы RGB, CMYK, HSV, YIQ, получение цветных изображений.
24. Растеризация прямых и окружностей. Алгоритм Брезенхема.
25. Воксельные модели и их свойства. Октарные деревья.
26. Синтез изображений с помощью обратной трассировки лучей. Свойства алгоритма. Способы поиска пересечений.

27. Конструктивная геометрия. Свойства CSG-моделей.
28. Алгоритм растеризации с помощью строчной развертки. Закраска Гуро и Фонга. Особенности освещения в OpenGL.
29. Геометрическое моделирование. Каркасные модели, полигональные (граничные) модели. Способы задания полигональных моделей. Свойства полигональных моделей.
30. Понятие о программируемой графической аппаратуре. Устройство современных графических процессоров с точки зрения графических API. Языки программирования GPU, их особенности.
31. Методы удаления невидимых поверхностей. Алгоритм z-буфера.
32. Текстуры. Отображение и фильтрация текстур. Текстурирование в OpenGL.
33. Синтез изображений с помощью растеризации. Свойства алгоритма. Графический конвейер, применение геометрических преобразований. Графический конвейер в OpenGL.
34. Расчет глобального освещения с помощью метода излучательности.
35. Виды шумов на изображениях и методы их подавления. Линейные фильтры, виды фильтров. Медианный фильтр.
36. Графический конвейер. Иерархия преобразований. Иерархия преобразований в OpenGL.

## **6. Критерии оценки выполнения лабораторных работ**

5 **«отлично»**: выполнены все задания лабораторной работы, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

4 **«хорошо»**: выполнены все задания лабораторной работы; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

3 **«удовлетворительно»**: выполнены все задания лабораторной работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

2 **«неудовлетворительно»**: студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

## 7. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Компьютерная графика» используется следующее программное обеспечение:

1. Microsoft Visio Professional 2010 (1204031219 - подписка Microsoft Imagine);

Реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе интерактивных форм проведения занятий. Основными образовательными технологиями, используемыми в обучении по дисциплине «Компьютерная графика», являются: технологии активного и интерактивного обучения (разбор конкретных ситуаций, просмотр и обсуждение видеопрезентаций, индивидуальная работа и работа в малых группах; технологии проблемного обучения (практические задания и вопросы проблемного характера). Главный акцент при изучении дисциплины делается на практическую часть – освоение технологии и методов проектирования информационных систем применительно к реальным объектам.

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1. Рекомендуемая литература**

#### *8.1.1. Основная литература*

##### *8.1.1 Основная литература:*

#### **1. Приемышев, А.В.**

Компьютерная графика в САПР [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Приемышев, В.Н. Крутов, В.А. Тряль, О.А. Коршакова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 196 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/90060>. — Загл. с экрана.

##### *8.1.2 Дополнительная литература:*

#### **1. Шигина, Н.А.**

Web-дизайн. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – Пенза : ПензГТУ, 2015. – 157 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/62468>

#### **2. Схиртладзе, А.Г.**

Информатика, современные информационные технологии. [Электронный ресурс] / А.Г. Схиртладзе, В.П. Мельников, В.Б. Моисеев. – Электрон. дан. – Пенза : ПензГТУ, 2015. – 548 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/63098>

#### **3. Жданов, С.А.**

Информационные системы: учебник для студентов учреждений высшего образования. [Электронный ресурс] / С.А. Жданов, М.Л. Соболева, А.С. Алфимова. – Электрон. дан. – М. : Издательство "Прометей", 2015. – 302 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/64787>

## **8.2. Средства обеспечения освоения дисциплины.**

Мультимедийный обучающий комплекс

## 9. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Официальный сайт «Библиотека ГОСТов и нормативных документов»  
<http://libgost.ru/> (дата обращения: 20.08.2018).

2. Интернет-Университет Информационных Технологий  
<http://www.intuit.ru/> курс «Компьютерная графика»:  
<http://www.intuit.ru/department/itmngt/designis/> (дата обращения: 20.08.2018).

3. Компания "Интерфейс" <http://www.interface.ru/> (дата обращения:  
20.08.2018).

4. <https://www.openg1.org/>