

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Информационных технологий и систем безопасности

Рабочая программа по дисциплине

**КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА**

Основная профессиональная образовательная программа  
высшего образования программы специалитета по специальности

**10.05.02 «Информационная безопасность телекоммуникационных систем»**

Специализация:

**Разработка защищенных телекоммуникационных систем**

Квалификация:

**Специалист**

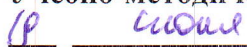
Форма обучения

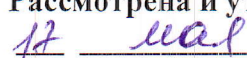
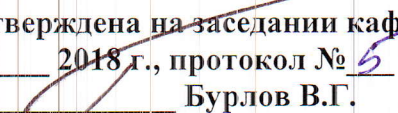
**Очная**


Согласовано  
Руководитель ОПОП  
«Информационная безопасность  
телекоммуникационных систем»

  
Бурлов В.Г.

Утверждаю  
Председатель УМС  И.И. Палкин

Рекомендована решением  
Учебно-методического совета  
 2018 г., протокол № 4

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры  
 2018 г., протокол № 5  
Зав. кафедрой  Бурлов В.Г.

Авторы-разработчики:  
 Шишкин А.Д.

## 1. Цели освоения дисциплины

1. **Цели** дисциплины «Компьютерная графика»–формирование у студентов комплекса научных знаний о методах и средствах визуализации решений прикладных расчетных задач на базе алгоритмов и языков программирования. Обучение методам визуализации простых (двумерных) и сложных (пространственных) объектов.

**Задачи** изучения дисциплины:

Ознакомить студентов с теоретическими основами компьютерной графики теоретическими и математическими основами визуализации графических объектов; привить студентам навыки алгоритмизации и программирования графических задач, предназначенных для визуализации графиков расчетных задач, двумерных и трехмерных графических объектов.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина читается студентам 2-го курса в рамках дисциплины «организационное и правовое обеспечение информационной безопасности».

Дисциплина «Компьютерная графика» относится к числу дисциплин базовой части профессионального цикла. Для успешного усвоения данной дисциплины необходимо, чтобы студент владел знаниями, умениями и навыками, сформированными в процессе изучения дисциплин:

- «Алгебра и геометрия» – владеть методами линейной алгебры;
- «Информатика» – уметь пользоваться сетевыми средствами для обмена данными, в том числе с использованием глобальной информационной сети Интернет, владеть навыками работы с офисными приложениями;
- «Языки программирования» - знать язык программирования высокого уровня (объектно-ориентированное программирование); уметь работать с интегрированной средой разработки программного обеспечения; владеть навыками разработки, документирования, тестирования и отладки программ;
- «Английский язык» – владеть в объеме, необходимом для работы с языками программирования.

Дисциплина «Компьютерная графика» является предшествующей для изучения следующих базовых дисциплин: «Информационные технологии», «Моделирование систем и сетей телекоммуникаций». Знания и практические навыки, полученные в результате освоения дисциплины «Компьютерная графика», используются студентами при разработке курсовых и дипломных работ, в научно-исследовательской работе.

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Компетенция
ОПК-2	способностью применять соответствующий математический аппарат для решения профессиональных задач
ОПК-4	способностью понимать значение информации в развитии современного общества, применять достижения информационных технологий для поиска и обработки информации
ОПК-5	способностью применять программные средства системного и прикладного назначения, языки, методы и инструментальные средства программирования для решения профессиональных задач

### 3. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения компетенций в рамках дисциплины обучающийся должен:

Код компетенции	Результаты обучения
ОПК-2	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– основы построения графических систем, их состав, назначение;</li><li>– назначение и возможности пакетов прикладных программ компьютерной графики;</li></ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– решать задачи геометрических построений на базе языков программирования</li></ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– методами геометрического моделирования простых и сложных технических объектов;</li></ul>
ОПК-4	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– виды диалога в графических системах;</li></ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>–решать задачи геометрических построений на базе использования пакетов прикладных программ;</li></ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– навыками работы с научно-технической литературой по изучению перспективных систем проектирования геометрических объектов.</li></ul>
ОПК-5	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– модели, методы и подходы создания графических изображений простых и сложных геометрических элементов.</li></ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– использовать математические модели и алгоритмы для построения графических объектов</li></ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- навыками работы с программными средствами</li></ul>

Основные признаки проявленности формируемых компетенций в результате освоения дисциплины «Компьютерная графика» сведены в таблице.

**Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания**

Этап (уровень) освоения компетенции	Основные признаки проявленности компетенции (дескрипторное описание уровня)				
	1.	2.	3.	4.	5.
минимальный	не владеет	слабо ориентируется в терминологии и содержании	Способен выделить основные идеи текста, работает с критической литературой	Владеет основными навыками работы с источниками и критической литературой	Способен дать собственную критическую оценку изучаемого материала
	не умеет	не выделяет основные идеи	Способен показать основную идею в развитии	Способен представить ключевую проблему в ее связи с другими процессами	Может соотнести основные идеи с современными проблемами
	не знает	допускает грубые ошибки	Знает основные рабочие категории, однако не ориентируется в их специфике	Понимает специфику основных рабочих категорий	Способен выделить характерный авторский подход
базовый	не владеет	плохо ориентируется в терминологии и содержании	Владеет приемами поиска и систематизации, но не способен свободно изложить материал	Свободно излагает материал, однако не демонстрирует навыков сравнения основных идей и концепций	Способен сравнивать концепции, аргументированно излагает материал
	не умеет	выделяет основные идеи, но не видит проблем	Выделяет конкретную проблему, однако излишне упрощает ее	Способен выделить и сравнить концепции, но испытывает сложности с их практической привязкой	Аргументированно проводит сравнение концепций по заданной проблематике
	не знает	допускает много ошибок	Может изложить основные рабочие категории	Знает основные отличия концепций в заданной проблемной области	Способен выделить специфику концепций в заданной проблемной области
продвинутый	не владеет	ориентируется в терминологии и содержании	В общих чертах понимает основную идею, однако плохо связывает ее с существующей проблематикой	Видит источники современных проблем в заданной области анализа, владеет подходами к их решению	Способен грамотно обосновать собственную позицию относительно решения современных проблем в заданной области
	не умеет	выделяет основные идеи, но не видит их в развитии	Может понять практическое назначение основной идеи, но затрудняется выявить ее основания	Выявляет основания заданной области анализа, понимает ее практическую ценность, однако испытывает затруднения в описании сложных объектов анализа	Свободно ориентируется в заданной области анализа. Понимает ее основания и умеет выделить практическое значение заданной области

	не знает	допускает ошибки при выделении рабочей области анализа	Способен изложить основное содержание современных научных идей в рабочей области анализа	Знает основное содержание современных научных идей в рабочей области анализа, способен их сопоставить	Может дать критический анализ современным проблемам в заданной области анализа
--	-------------	---	---	--	---

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины (модуля) составляет 4 зачетные единицы, 144 академических часа.

Объём дисциплины	Всего часов	
	Очная форма обучения	
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>144</b>	
<b>Контактная<sup>1</sup> работа обучающихся с преподавателям (по видам аудиторных учебных занятий) – всего<sup>2</sup>:</b>	<b>72</b>	
в том числе:		
лекции	<b>36</b>	
Лабораторные занятия	<b>36</b>	
семинарские занятия		
<b>Самостоятельная работа (СРС) – всего:</b>	<b>72</b>	
в том числе:		
курсовая работа		
контрольная работа		
<b>Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)</b>	<b>экзамен</b>	

#### 4.1. Структура дисциплины

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной форме, час.	Формируемые компетенции
			Лекции	Семинар Лабор. т. Практич.	Самост. работа			
1	Назначение и принцип работы графических систем	3	2	2	9	Ответ на зачёте	2	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5
2	Графическое пространство и математические основы графики	3	4	4	9	Ответ на зачёте. Отчеты на экзаменах	1	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5

<sup>1</sup>Виды учебных занятий, в т.ч. формы контактной работы см. в пп. 53, 54 Приказа 1367 Минобразования РФ от 19.12.2013 г.

<sup>2</sup>Количество часов определяется только занятиями рабочего учебного плана.

3	Растровая графика.	3	4	2	9	Ответ на зачёте. Отчеты на экзаменах	2	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5
4	Алгоритмы построения геометрических примитивов на растре.	3	6	6	9	Ответ на зачёте. Отчеты на экзаменах	3	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5
5	Векторная графика	3	4	4	9	Ответ на экзамене. Отчеты на экзаменах	2	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5
6	Освещенность и закрашка поверхностей.	3	6	2	9	Ответ на экзамене.	4	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5
7	Проекционные и перспективные преобразования объектов.	3	4	4	9	Ответ на экзамене.	5	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5
8	Модели трехмерной графики	3	2	2	9	Ответ на экзамене		ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5
Итого			36	36	72		20	
С учётом трудозатрат при подготовке и сдаче экзамена (32 часа)		144						

## 4.2. Содержание разделов дисциплины

### 4.2.1 Назначение и принцип работы графических систем

Определение и области применения компьютерной графики. Факторы, влияющие на развитие и распространение компьютерной графики. Основные сведения о графических системах. Технические и программные средства графических систем. Роль машинной графики в инженерных задачах. Задачи и функции графических систем.

Перечень дисциплин, на которых базируется компьютерная графика.

Назначение и возможности пакета BorlandC++. Инициализация пакета. Типовые драйверы. Основные рисующие функции. Выбор и установка палитры и цвета. Вывод текста.

#### **4.2.2. Графическое пространство и математические основы графики**

Система координат. Плоскость и линия в пространстве. Изображения точек. Однородные координаты. Обобщенная матрица преобразований. Уравнения прямой на плоскости. Преобразование прямых линий. Преобразование координат в плоскости: перенос, поворот, растяжение (сжатие), параллельный перенос, плавное перемещение, плавное растяжение. Матричная запись основных преобразований.

Описание выпуклых многогранников. Аффинные преобразования фигур в пространстве. Матричные преобразования относительно произвольного вектора в пространстве. Каноническое уравнение прямой.

#### **4.2.3. Растровая графика**

Понятие раstra. Основные характеристики раstra. Оценка разрешающей способности раstra. Цвета и основные характеристики цвета. Аддитивная модель RGB. Кодирование цвета. Палитра. Цветовая модель CMY. Принцип формирования цветов в растровом дисплее. Буфер кадра. Битовые плоскости для черно-белых, полутоновых и цветных изображений. Системы с телевизионным растром. Видеоадаптеры компьютера. Перспективы развития компьютерных видеосистем.

#### **4.2.4. Алгоритмы построения графических примитивов на растре**

Построение точки, построение линии. Пошаговый алгоритм, алгоритм Брезенхема. Компьютерная реализация построения прямой. Построение круга, эллипса. Построение символов на растре. Организация адресов и видеопамати.

#### **4.2.5. Векторная графика**

Назначение, области применения. Структура векторной иллюстрации. Общее и параметрическое уравнение прямой. Нормальный вектор прямой, его геометрический смысл свойства. Преобразование в векторной графике. Сглаживание кривых на основе B-сплайна. Построение кривой Безье. Геометрический алгоритм для построения кривой Безье.

Условие принадлежности точки внутренности треугольника и его использование в алгоритмах закраски замкнутых объектов.

#### **4.2.6. Освещенность и алгоритмы закраски объектов**

Математические основы освещенности. Метод Гуро. Простейший алгоритм закрашивания. Закраска растровой разверткой. Алгоритм закраски с упорядоченным списком ребер. Алгоритм заполнения с перегородкой. Волновой алгоритм заполнения. Алгоритм заполнения линиями. Алгоритмы вывода линий с использованием пера.

#### **4.2.7. Проекционные и перспективные преобразования объектов**

Перспективные преобразования на плоскости и в пространстве. Точки схода. Формирование перспективных изображений. Примеры изображения простейших фигур (шар, закрашенные многогранники). Параметрические поверхности.

#### **4.2.8. Модели трехмерной графики**

Модель описания поверхностей. Аналитическая модель. Векторная полигональная



модель. Каркасная модель. Воксельная модель. Равномерная сетка. Метод триангуляции. Визуализация объемных изображений. Системы геометрического моделирования твердого тела. Использование моделей в геоинформационных системах

#### 4.3. Семинарские, практические, лабораторные занятия, их содержание

Таблица 4.3 1. Перечень лабораторных занятий

п/п	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Формируемые компетенции
	2	Визуализация графических объектов в среде Borland C++	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5
	2	Визуализация графических объектов в среде C++ Builder	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5
	4	Построение графиков функций в среде C++ Builder	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5
	4	Применение рекурсии для построения графических объектов.	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5
	8	Формирование перспективных изображений	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5
	9	Построение полигонов сложной формы	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5

Таблица 4.3.2 Перечень практических занятий – отсутствуют

#### 5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов и оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

##### 5.1. Текущий контроль

Сдача и защита лабораторных работ

##### 5.2. Методические указания по организации самостоятельной работы

Во время самостоятельной работы студенты знакомятся с существующими пакетами программирования графики. читают методические указания по выполнению лабораторных работ, читают дополнительный материал в виде лекционных занятий. В перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Компьютерная графика» входит:

1. Методические указания по выполнению лабораторных работ.
2. Дополнительные литературные источники

**Контроль исполнения** самостоятельных работ осуществляется преподавателем с участием студентов в форме обсуждения выполненных заданий и работ.

Источники для самостоятельной подготовки:

1. Учебное пособие «Математические и алгоритмические основы «Компьютерной графики».
2. Дополнительные литературные источники.

### **5.3. Промежуточный контроль: зачет, экзамен**

#### **Перечень вопросов для промежуточной аттестации (зачёта):**

1. Назовите основные различия текстового и графического режимов.
2. В каком файле находятся прототипы графических функций ?
3. Что такое графический видеоадаптер? В чем состоит различие видеоадаптеров CGA и EGA?
4. Назовите основные “рисующие“ функции.
5. В чем состоит различие между функциями line() и lineto()?
6. Назовите основные “рисующие функции” в C++Builder
7. Перечислите аргументы функций Arc(), Pie().
8. Назовите основные функции вывода текстовой информации в графическом режиме.
9. Назовите основные компоненты C++Builder.
10. Назовите основные “рисующие функции” C++Builder.
12. Перечислите аргументы функции rectangle().
13. В чем состоит различие функций bar() и bar3d()?
14. Назовите основные функции вывода текстовой информации в C++Builder.
15. Как производится изображение букв в графическом режиме?
16. Какие функции называются рекурсивными ?
17. Когда применяются рекурсивные функции?
18. Что такое глубина рекурсии ?
19. Какие рисующие функции применяются для построения рекурсий?
20. Что из себя представляет проволочная модель?
21. Какой математический аппарат используется для перспективных и проектных преобразований?
22. Напишите матрицу переноса системы координат в трехмерном пространстве.
23. Опишите различие видовых, мировых и экранных координат.
24. Какие изменения необходимо предусмотреть в программе для преобразования проволочной модели в модель твердого тела?

#### **Перечень вопросов для промежуточной аттестации (экзамена):**

1. Компьютерная графика. Область применения. Проблемы. Основные задачи КГ
2. Инициализация графики в DevC++ и BorlandC++. Основные драйверы. Палитры
3. Основные графические функции DevC++ и BorlandC++.
4. Установка и вывод текста. Управление окном и положением курсора.
5. Графика в C++Builder. Понятие холста, карандаша, кисти.
6. Основные графические функции C++Builder.
7. Базовые компоненты C++Builder.
8. Структура проекта C++Builder .
9. Метрическое пространство. Уравнения прямой и плоскости.
10. Нормальный вектор прямой и его геометрическая сущность.
11. Условие принадлежности и алгоритм определения принадлежности точки внутренности полигона.

12. Аффинные преобразования координат на плоскости: перенос, отражение.
13. Аффинные преобразования координат на плоскости: поворот, масштабирование.
14. Аффинные преобразования координат в пространстве: перенос, отражение.
15. Аффинные преобразования координат в пространстве: поворот, масштабирование.
16. Связь преобразований объектов с преобразованиями координат.
17. Проекции, мировые и экранные координаты, прямое и обратное преобразования координат.
18. Окна, области вывода.
19. Алгоритм отсечения линий.
20. Каноническое и параметрическое уравнения отрезков.
21. Растр и его основные характеристики.
22. Аддитивная модель RGB.
23. Формирование цветов в растровом дисплее, палитра.
24. Формирование цветов на бумажных носителях. Модель CMY.
25. Видеопамять и видеоадаптеры.
26. Черно-белый буфер кадра, формирование полутонов.
27. Цветной буфер кадра, формирование полутонов.
28. Дисплей с регенерацией изображений.
29. Формирование изображений и цветов в системах с телевизионным растром.
30. Эволюция компьютерных видеосистем.
31. Основные графические примитивы. Способы представления и преобразования точек.
32. Матрица поворота отрезка вокруг произвольной точки.
33. Комбинированное преобразование на плоскости.
34. Общая матричная запись преобразований в однородных координатах.
35. Алгоритм преобразований объекта, не совмещенного с центром координат.
36. Декомпозиция полигонов на треугольники. Цель и способ решения.
37. Сглаживание кривых на основе B-сплайна.
38. Алгоритм сглаживания Безье. Геометрическая интерпретация
39. Алгоритмы построения линий на растре.
40. Алгоритм Брезенхема.
41. Построение символов в КГ.
42. Закраска объектов растровой разверткой сплошных областей.
43. Алгоритм заполнения с затравкой.
44. Алгоритмы закрашивания произвольных фигур.
45. Волновой алгоритм закрашивания.
46. Понятие точки схода.
47. Перспективные преобразования: подходы и решения.
48. Видовое преобразование координат
49. Получение экранных координат
50. Каркасная модель шара
51. Поверхности вращения.
52. Модели описания поверхностей: аналитическая, векторная полигональная.
53. Сеточная модель.
54. Модель скульптурных поверхностей.
55. Визуализация объемных изображений.

**Образец билета:**

Российский государственный гидрометеорологический университет  
Кафедра информационных технологий и систем безопасности

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

## Дисциплина «Компьютерная графика»

1. Алгоритм сглаживания Безье. Геометрическая интерпретация
  2. Аффинные преобразования координат на плоскости: перенос, отражение.
- Одобрено на заседании кафедры 15 декабря 2016 г.

«Утверждаю»  
Зав. кафедрой

проф. В.Г.Бурлов.

### 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

#### а) основная литература:

1. Селезнев, В. А. Компьютерная графика : учебник и практикум для академического бакалавриата / В. А. Селезнев, С. А. Дмитроченко. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 218 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-07393-5. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/39701827-0FA0-4DA3-922A-619077594080](http://www.biblio-online.ru/book/39701827-0FA0-4DA3-922A-619077594080).
2. Боресков, А. В. Компьютерная графика : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / А. В. Боресков, Е. В. Шикин. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 219 с. — (Серия : Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-9916-5468-5. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/D39797BE-488C-4EC5-AFE8-F60AE1B9C750](http://www.biblio-online.ru/book/D39797BE-488C-4EC5-AFE8-F60AE1B9C750).
3. Шишкин А.Д. Математические и алгоритмические основы «Компьютерной графики». Учебное пособие.—СПб.:РГГМУ,2015.—189 с.

#### б) дополнительная литература:

Практикум по дисциплине "Компьютерная графика" . [Текст] : практикум / А. Д. Шишкин , Е. А. Чернецова ; РГГМУ. - 2-е изд. - Санкт-Петербург : РГГМУ, 2008. - 71 с.

### 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на лабораторном занятии.
Лабораторные	На лабораторных занятиях выполняются лабораторные работы по построению графических объектов, изученные во время лекций. Как правило, на каждом занятии студент должен показать результаты выполнения лабораторной преподавателю.
Внеаудиторная работа	представляет собой вид занятий, которые каждый студент организует и планирует самостоятельно. Самостоятельная работа студентов включает: <ul style="list-style-type: none"><li>– самостоятельное изучение разделов дисциплины;</li><li>– выполнение дополнительных индивидуальных творческих заданий.</li></ul>
Подготовка к	При подготовке к зачёту/экзамену необходимо

зачёту/экзамену	ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.
-----------------	---

**8. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Тема (раздел) дисциплины	Образовательные и информационные технологии	Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем
Назначение и принцип работы графических систем	Лабораторные работы	MS Office 2007/2010, Turbo C++ Dev-C++
Графическое пространство и математические основы графики	Лабораторные работы	MS Office 2007/2010, Turbo C++ Dev-C++ C++Builder 6.0
Растровая графика.	Лабораторные работы	MS Office 2007/2010, Turbo C++ Dev-C++ C++Builder 6.0
Алгоритмы построения геометрических примитивов на растре.	Лабораторные работы	MS Office 2007/2010, Turbo C++ Dev-C++ C++Builder 6.0
Векторная графика	Лабораторные работы	MS Office 2007/2010, Turbo C++ Dev-C++ C++Builder 6.0
Освещенность и закрашка поверхностей.	Лабораторные работы	MS Office 2007/2010, Turbo C++ Dev-C++ C++Builder 6.0
Проекционные и перспективные преобразования объектов.	Лабораторные работы	MS Office 2007/2010, Turbo C++ Dev-C++ C++Builder 6.0
Модели трехмерной графики	Лабораторные работы	MS Office 2007/2010, Turbo C++ Dev-C++ C++Builder 6.0
Назначение и принцип работы графических систем	Лабораторные работы	MS Office 2007/2010, Turbo C++ Dev-C++ C++Builder 6.0

## **9. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

## **10. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для проведения лекционных занятий используются обычные, и в некоторых случаях, мультимедийные аудитории. Лабораторные занятия проводятся в компьютерном классе с ЛВС, связанной Интернетом.