

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Факультет математики и компьютерных наук

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Компьютерная геометрия и геометрическое моделирование**

Кафедра дифференциальных уравнений и функционального анализа  
факультета математики и компьютерных наук

Образовательная программа

### **02.03.01 Математика и компьютерные науки**

Профиль подготовки

### **Математический анализ и приложения**

Уровень высшего образования

**бакалавриат**

Форма обучения

**очная**

Статус дисциплины: **базовая**

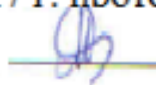
Рабочая программа дисциплины:  
"Компьютерная геометрия и геометрическое моделирование"  
составлена 2017 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по  
направлению подготовки 02.03.01. Математика и компьютерные  
науки, уровень подготовки: бакалавриат

Приказ Минобрнауки от 07.08. 2014 г. № 949

разработчик: к.ф.-м.н., доцент кафедры  
дифференциальных уравнений и функционального анализа  
**Ибрагимов Мурад Гаджиевич**

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании  
кафедры: дифференциальных уравнений и функционального  
анализа от "22" марта 2017 г. протокол № 6

Заведующий кафедрой



Сиражудинов М.М.

на заседании Методического совета факультета  
Математики и компьютерных наук от 24 марта 2017 г.

Председатель



Рабочая программа согласована с  
учебно-методическим  
управлением 30 марта 2017 г.



## Содержание

### Аннотация рабочей программы дисциплины

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения)
4. Объем, структура и содержание дисциплины
5. Образовательные технологии
6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине



## **Аннотация рабочей программы дисциплины.**

Дисциплина **«Компьютерная геометрия и геометрическое моделирование»** входит в базовую часть образовательной программы **бакалавриата** по направлению (специальности) **02.03.01-Математика и компьютерные науки.**

Дисциплина реализуется на факультете математики и компьютерных наук кафедрой дифференциальных уравнений и функционального анализа.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием и развитием у студентов профессиональных и специальных компетенций, позволяющих им на базе освоенных теоретических и практических основ математического аппарата осуществлять профессиональную деятельность.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общепрофессиональных – **ОПК-4.**

профессиональных – **ПК-1, ПК-3, ПК-9.**

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: **лекции, практические занятия, самостоятельная работа.**

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме **контрольная работа, коллоквиум и тестирование** и промежуточный контроль в форме **экзамена.**

Объем дисциплины **8** зачетных единиц, в том числе в академических часах по видам учебных занятий

Семестр	Учебные занятия						СРС, в том числе экзамен	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)
	в том числе							
	Контактная работа обучающихся с преподавателем							
	Всего	из них						
Лекции		Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР	консультации			
5, 6	288	60	-	58	-	-	170	экзамен

## 1. Цели освоения дисциплины.

Целями освоения дисциплины фундаментальная и компьютерная алгебра является:

Основная цель курса «Компьютерная геометрия компьютерное моделирование» состоит в изучении методов моделирования различных кривых, поверхностей и тел, а также алгоритмов выполнения операций над ними и вычисления их геометрических характеристик. Знание основ геометрического моделирования дает понимание современных подходов к визуализации графической информации и получению реалистичных изображений сложных трехмерных сцен, необходимое при работе с компьютерной графикой в любых областях ее применения.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата.

Дисциплина «Компьютерная геометрия и геометрическое моделирование» входит в базовую часть образовательной программы бакалавриата, по направлению (специальности) **02.03.01-Математика и компьютерные науки.**

Дисциплина является логическим продолжением базового курса математического анализа и курса дифференциальной геометрии. Она требует знаний основных фактов дифференциальной геометрии, математического анализа, теории аппроксимации поверхностей многогранниками. Предполагается также наличие навыков работы с компьютером. В результате изучения данной дисциплины студенты будут знать основы вычислительной геометрии, 3D-моделирования, освоят основные программы предназначенные для предназначенные для 3D-моделирования.

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения).

Компетенции	Формулировка компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ОПК-4	Способностью находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем	<b>Знать:</b> основы геометрии и ее компьютерной реализации. <b>Уметь:</b> – применять теоретические знания при решении различных задач; – проводить анализ и обработку экспериментальных данных. <b>Владеть:</b> основными приемами решения геометрических задач.
ПК-1	Способностью к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области	<b>Знать:</b> взаимосвязи предметов математического направления между собою. <b>Уметь:</b> применять полученные знания для решения задач в различных областях математических наук, таких как дифференциальная геометрия и других.

		<b>Владеть:</b> методами и приемами решения задач в различных областях математики.
ПК-3	Способностью строго доказывать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата	<b>Знать:</b> основные алгоритмы компьютерной графики: удаления невидимых линий и поверхностей, моделирования освещения, заполнения фигур, вывода толстой линии. Основные типы проекций и принципы их построения. <b>Уметь:</b> создавать геометрические модели кривых, поверхностей и тел, вычислять их характеристики. <b>Владеть:</b> основными методами геометрического моделирования.
ПК-9	Способностью к организации учебной деятельности в конкретной предметной области (математика, физика, информатика)	<b>Знать:</b> основные направления развития геометрии, а также других математических дисциплин. <b>Уметь:</b> выстраивать последовательность (алгоритм) обработки результатов исследований; применять известные методы решения различных задач. <b>Владеть:</b> процедурой обработки результатов исследований, с учетом определения достоверности получаемой информации; приемами решения альтернативными способами; анализом методов и приемов выбирать наиболее оптимальный способ решения задач.

#### 4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 академических часов.

4.2. Структура дисциплины.

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра). Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лаб. занят.	Контроль самост. раб.		
1	<b>Модуль 1. «Основные понятия компьютерной геометрии и графики. Объектно-ориентированная графика».</b>								
2	Тема 1. «Введение в компьютерную геометрию и графику».	5	1-3	6	6			6	Тестирование, письменная контрольная

3	Тема 2. «Векторная графика».	5	4-6	6	6			6	работа.
	<b>Итого по модулю 1:</b>	<b>5</b>	<b>1-6</b>	<b>12</b>	<b>12</b>			<b>12</b>	Коллоквиум
	<b>Модуль 2. «Геометрические преобразования. Геометрические примитивы».</b>								
4	Тема 3. «Геометрические преобразования в векторной графике».	5	7-9	6	6			8	Тестирование, письменная контрольная работа.
5	Тема 4. «Геометрические примитивы».	5	10-11	4	4			8	
6	<b>Итого по модулю 2:</b>	<b>5</b>	<b>7-11</b>	<b>10</b>	<b>10</b>			<b>16</b>	Коллоквиум
7	<b>Модуль 3. «Растровая графика».</b>								
8	Тема 5. «Растровая графика».	5	12-14	6	6			8	Тестирование, письменная контрольная работа.
	Тема 6. «Растровый редактор Photoshop».	5	15-16	4	4			8	
9	<b>Итого по модулю 3:</b>	<b>5</b>	<b>12-16</b>	<b>10</b>	<b>10</b>			<b>16</b>	Коллоквиум
10	<b>Модуль 4. Подготовка к экзамену.</b>								
11	Подготовка к экзамену	5	17					36	Экзамен
9	<b>Итого по модулю 4:</b>	<b>5</b>	<b>17</b>					<b>36</b>	Экзамен
12	<b>Итого за 5 семестр:</b>	<b>5</b>	<b>1-17</b>	<b>32</b>	<b>32</b>			<b>80</b>	Экзамен
12	<b>Модуль 5. «Работа с цветом».</b>								
14	Тема 7. «Цвет в компьютерной графике».	6	1-3	6	6			8	Тестирование, письменная контрольная работа.
15	Тема 8. «Модели расчета освещенности граней трехмерных объектов».	6	4-5	4	4			8	
16	<b>Итого по модулю 5:</b>	<b>6</b>	<b>1-5</b>	<b>10</b>	<b>10</b>			<b>16</b>	Коллоквиум
17	<b>Модуль 6. «Технические средства и стандарты компьютерной графики».</b>								
18	Тема 9. «Основные стандарты компьютерной графики».	6	6-8	6	6			8	Тестирование, письменная контрольная работа.
	Тема 10. «Видеомонтаж в Adobe Premiere».		9-10	4	4			8	
16	<b>Итого по модулю 6:</b>	<b>6</b>	<b>6-10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>			<b>16</b>	Коллоквиум
	<b>Модуль 7. «Аппаратное обеспечение компьютерной графики».</b>								
19	Тема 11. «Аппаратное обеспечение компьютерной графики».	6	11-14	8	6			22	Тестирование, письменная контрольная работа.
20	<b>Итого по модулю 7:</b>	<b>6</b>	<b>11-14</b>	<b>8</b>	<b>6</b>			<b>22</b>	Коллоквиум
21	<b>Модуль 8. Подготовка к экзамену.</b>								
22	Подготовка к экзамену	6	15	-	-			36	Экзамен
23	<b>Итого по модулю 8:</b>	<b>6</b>	<b>15</b>	<b>-</b>	<b>-</b>			<b>36</b>	Экзамен
24	<b>Итого за 6 семестр:</b>	<b>6</b>	<b>1-15</b>	<b>28</b>	<b>26</b>			<b>90</b>	Экзамен
25	<b>Итого:</b>	<b>5-6</b>	<b>1-32</b>	<b>60</b>	<b>58</b>			<b>170</b>	



### **4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).**

#### **1 семестр**

##### **Содержание модуля 1**

**Тема 1.** «Введение в компьютерную геометрию и графику».

Определение, основные задачи компьютерной графики и геометрического моделирования. Роль и место компьютерной графики и геометрического моделирования в информационных технологиях. Применение интерактивной графики в информационных системах. Классификация видов компьютерной графики. Рендеринг и этапы получения изображения. Сферы применения компьютерной графики. Краткая история компьютерной графики.

**Тема 2.** «Векторная графика».

Векторная графика. Объекты, их атрибуты. Структура векторных файлов. Форматы векторных файлов. Достоинства и недостатки векторной графики.

##### **Содержание модуля 2**

**Тема 3.** «Геометрические преобразования в векторной графике».

Системы координат в компьютерной графике. Аффинные преобразования. Двумерные геометрические преобразования в компьютерной графике. Трёхмерные геометрические преобразования в компьютерной графике. Перспектива. Элементы дифференциальной геометрии. Интерполяция кривых и поверхностей. Алгоритмы удаления невидимых поверхностей и получения реалистичных изображений.

**Тема 4.** «Геометрические примитивы».

Прямая. Плоскость. Нормаль к плоскости. Нахождение точки пересечения двух прямых. Нахождение точки пересечения отрезка с плоскостью.

##### **Содержание модуля 3**

**Тема 5.** «Растровая графика»

Пиксели. Битовая глубина, определение числа доступных цветов в изображении. Типы изображений. Факторы, влияющие на количество памяти, занимаемой растровым изображением. Представление видеoinформации и ее машинная генерация. Графические языки. Метафайлы. Структура и форматы растровых файлов. Алгоритмы растеризации. Масштабирование изображений. Выборка изображений. Интерполяция. Методы сжатия растровых изображений. Достоинства и недостатки растровой графики.

**Тема 6.** «Растровый редактор Photoshop».

Введение в Photoshop. Стили и фильтры. Создание шаблонов. Выделение с помощью Quick Mask. Работа с текстом в Photoshop. Создание 3D изображений в Photoshop. Анимация в Photoshop

##### **Содержание модуля 4**

Подготовка к экзамену.

#### **2 семестр**

##### **Содержание модуля 5**

**Тема 7.** «Цвет в компьютерной графике».

Понятие цвета. Цветовые модели. Глубина цвета. Таблицы цветов. Проблема цветового охвата. Управление цветами. Цветоделение. Цвета монитора и

принтера. Цветовые профили. Калибровка устройств.

**Тема 8.** «Модели расчета освещенности граней трехмерных объектов». Цветовая модель компьютерной графики. Учет прозрачных свойств материала. Методы заливки граней.

#### **Содержание модуля 6**

**Тема 9.** «Основные стандарты компьютерной графики». Библиотека GDI. Открытая библиотека OpenGL. Библиотека DirectX. Managed DirectX. XNA Framework.

**Тема 10.** «Видеомонтаж в Adobe Premiere». Видеосъемка сюжета. Оцифровка видеоматериала. Редактирование ролика. Титры. Переходы. Звук. Рендеринг. DVD-авторинг.

#### **Содержание модуля 7**

**Тема 11.** «Аппаратное обеспечение компьютерной графики». Эволюция видеоподсистем компьютера. Назначение, структура, основные характеристики видеокарт. Основные характеристики различных типов мониторов. Проекционное оборудование. Системы визуализации. Печать графических изображений. Сканирующие устройства (сканеры, цифровые фото- и видеокамеры). Мультимедиа технология. Профессиональные графические станции.

#### **Содержание модуля 8**

Подготовка к экзамену.

### **4.4. Темы практических и семинарских занятий**

#### **1 семестр**

#### **Практические занятия**

#### **Модуль 1. «Основные понятия компьютерной геометрии и графики. Объектно-ориентированная графика»**

Тема «Введение в компьютерную геометрию и графику».

Роль и место компьютерной графики и геометрического моделирования в информационных технологиях. Применение интерактивной графики в информационных системах. Классификация видов компьютерной графики. Рендеринг и этапы получения изображения.

Тема «Векторная графика».

Векторная графика. Объекты, их атрибуты. Структура векторных файлов. Форматы векторных файлов. Достоинства и недостатки векторной графики.

#### **Модуль 2. «Геометрические преобразования. Геометрические примитивы».**

Тема «Геометрические преобразования в векторной графике».

Системы координат в компьютерной графике. Аффинные преобразования. Двумерные геометрические преобразования в компьютерной графике. Трехмерные геометрические преобразования в компьютерной графике. Перспектива. Элементы дифференциальной геометрии. Интерполяция кривых и поверхностей. Алгоритмы удаления невидимых поверхностей и получения реалистичных изображений.

Тема «Геометрические примитивы».

Прямая. Плоскость. Нормаль к плоскости. Нахождение точки пересечения двух прямых. Нахождение точки пересечения отрезка с плоскостью

Тема «Векторный редактор CorelDraw».

Создание градиентных заливок в CorelDraw. Создание специальных палитр в CorelDraw. Работа с текстом в CorelDraw. Работа с объектами в CorelDraw. Работа со спецэффектами в CorelDraw.

Тема «Работа с САПР AutoCAD».

Создание и редактирование примитивов. Работа с текстом. 3D моделирование. Редактирование материалов. Источники света. Тема «Трехмерная анимация в 3D Studio Max». Создание 3D сцен, присваивание материалов, установка света, камер, анимация объектов сцены и цвета, звук, рендеринг. Связывание и обратная кинематика.

Тема «Создание анимированных приложений во Flash».

Работа с объектами MovieClip. Применение языка ActionScript для создания анимированных приложений. Flash для создания игр. Применение методов JavaScript. Взаимодействие между Flash-фильмами посредством JavaScript. 3D фотоальбом.

### **Модуль 3. «Растровая графика»**

Тема «Растровая графика».

Пиксели. Битовая глубина, определение числа доступных цветов в изображении. Типы изображений. Факторы, влияющие на количество памяти, занимаемой растровым изображением. Представление видеоинформации и ее машинная генерация. Графические языки. Метафайлы. Структура и форматы растровых файлов. Алгоритмы растеризации. Масштабирование изображений. Выборка изображений. Интерполяция. Методы сжатия растровых изображений. Достоинства и недостатки растровой графики.

Тема «Растровый редактор Photoshop».

Введение в Photoshop. Стили и фильтры. Создание шаблонов. Выделение с помощью Quick Mask. Работа с текстом в Photoshop. Создание 3D изображений в Photoshop. Анимация в Photoshop

### **Модуль 5. «Работа с цветом»**

Тема «Цвет в компьютерной графике».

Понятие цвета. Цветовые модели. Глубина цвета. Таблицы цветов. Проблема цветового охвата. Управление цветами. Цветоделение. Цвета монитора и принтера. Цветовые профили. Калибровка устройств.

Тема «Модели расчета освещенности граней трехмерных объектов».

Цветовая модель компьютерной графики. Учет прозрачных свойств материала. Методы заливки граней.

Тема «Создание приложений в Expression Studio и Visual Studio (WPF)»

Разработка концепт-дизайна. Реализация приложения с помощью языка XAML. Фотоальбом. Анимированная кнопка. Управление воспроизведением. Эффект вытеснения.

### **Модуль 6. «Технические средства и стандарты компьютерной графики»**

Тема «Основные стандарты компьютерной графики».

Библиотека GDI. Открытая библиотека OpenGL. Библиотека DirectX. Managed DirectX. XNA Framework.

Тема «Видеомонтаж в Adobe Premiere».

Видеосъемка сюжета. Оцифровка видеоматериала. Редактирование ролика. Титры. Переходы. Звук. Рендеринг. DVD-авторинг.

### **Модуль 7. «Аппаратное обеспечение компьютерной графики»**

Тема «Аппаратное обеспечение компьютерной графики».

Создание векторных и растровых изображений с помощью «слепого» планшета, интерактивного дисплея, интерактивной доски. Работа с фотокамерой: макросъемка, творческое фото, 3D фото, панорама, фото с высоким разрешением.

## **5. Образовательные технологии.**

Обеспечивая единство теоретической и практической подготовки студентов, в процессе обучения дисциплине используются разнообразные формы: лекции, консультации, коллоквиумы, контрольные работы, индивидуальные семестровые задания, самостоятельная работа, лабораторные работы с использованием студенческой версии программы 3ds Max. Большинство лекций по дисциплине проводятся как проблемные.

Все занятия проводятся в компьютерном классе с использованием программного продукта 3ds Max. Все занятия проводятся в активной форме: решение задач по теме дисциплины, обсуждение проблем, возникающих при выполнении индивидуальных семестровых заданий и выступления и научные дискуссии студентов по отдельным проблемам дисциплины и ее использования в прикладных естественнонаучных задачах. В рамках семинарских занятий могут проводиться встречи со специалистами. Для освоения заложенного в программе содержания, предполагается ознакомить студентов с основными понятиями, теоремами, доказательствами по данной дисциплине, а также, включить в активную деятельность: активные дискуссии, исследовательская работа, моделирование практических ситуаций реальной действительности, проектирование коллективных, индивидуальных творческих дел, в том числе нестандартных. В процессе изучения дисциплины предполагается использовать следующие технологии: традиционная образовательная технология: это изложение нового материала, закрепление, домашнее задание, она полностью соответствует логике усвоения знаний и дает высокие результаты; технология дифференцированного обучения, процесс обучения строится в традиционной последовательности: изложение нового материала, закрепление, повторение, контроль, однако, при закреплении, повторении и контроле студенты из разных групп выполняют задания разного уровня сложности и, следовательно, усваивают учебный материал на своем уровне; интерактивные технологии, технологии интерактивного обучения рассматриваются как способы усвоения знаний, формирования умений и навыков в процессе взаимоотношений и взаимодействий педагога и обучаемого как субъектов учебной деятельности. Сущность их состоит в том, что они опираются не только на процессы

восприятия, памяти, внимания но, прежде всего, на творческое, продуктивное мышление, поведение, общение.

## **6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.**

### **Учебно-методические пособия для самостоятельной работы**

1. Даурцева Н.А. Курс лекций по компьютерной графике. Мультимедийные учебные материалы. Электронный ресурс. 2013
2. Даурцева Н.А. Системы итерируемых функций. Генерация изображений. Учебное пособие. Электронный ресурс. 2013
3. Дегтярев В. Компьютерная геометрия и графика. Издательство "Академия", 2010 г.
4. Постнов К.В. Компьютерная графика. МГСУ. 2009

## **7. Фонд оценочных средств, для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

### **7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.**

**Перечень компетенций с указанием этапов их формирования приведен в описании образовательной программы.**

Компетенция	Знания, умения, навыки	Процедура освоения
ОПК-4	<b>Знать:</b> основы геометрии и ее компьютерной реализации.	Устный опрос, письменный опрос, тестирование.
	<b>Уметь:</b> – применять теоретические знания при решении различных задач; – проводить анализ и обработку экспериментальных данных.	Письменный опрос, коллоквиум.
	<b>Владеть:</b> основными приемами решения геометрических задач.	Круглый стол.
ПК-1	<b>Знать:</b> взаимосвязи предметов математического направления между собою.	Устный опрос, письменный опрос, тестирование.
	<b>Уметь:</b> применять полученные знания для решения задач в различных областях математических наук, таких как дифференциальные геометрия и других.	Письменный опрос, коллоквиум.
	<b>Владеть:</b> методами и приемами решения задач в различных областях математики.	Круглый стол
ПК-3	<b>Знать:</b> основные алгоритмы компьютерной графики: удаления невидимых линий и поверхностей, моделирования освещения, заполнения фигур, вывода толстой линии.	Устный опрос, письменный опрос, тестирование.

	Основные типы проекций и принципы их построения.	
	<b>Уметь:</b> создавать геометрические модели кривых, поверхностей и тел, вычислять их характеристики.	Письменный опрос, коллоквиум.
	<b>Владеть:</b> основными методами геометрического моделирования.	Круглый стол
ПК-9	<b>Знать:</b> основные направления развития геометрии, а также других математических дисциплин.	Устный опрос, письменный опрос, тестирование
	<b>Уметь:</b> выстраивать последовательность (алгоритм) обработки результатов исследований; применять известные методы решения различных задач.	Письменный опрос, коллоквиум
	<b>Владеть:</b> процедурой обработки результатов исследований, с учетом определения достоверности получаемой информации; приемами решения альтернативными способами; анализом методов и приемов выбирать наиболее оптимальный способ решения задач.	Круглый стол

## 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания.

**ОПК-4 - Способностью находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем.**

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	<p><b>Знать:</b> основы геометрии и ее компьютерной реализации.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять теоретические знания при решении различных задач;</li> <li>– проводить анализ и обработку экспериментальных данных.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b> основными приемами решения геометрических задач.</p>	Демонстрация частичных знаний без грубых математических ошибок	Умение анализировать алгоритм решения заданий и объяснять его коллективу	Умение обоснованно анализировать ответ, приводя собственные примеры

**ПК-1 - Способностью к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области.**

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	<p><b>Знать:</b> взаимосвязи предметов математического направления между собою.</p> <p><b>Уметь:</b> применять полученные знания для решения задач в различных областях математических наук, таких как дифференциальная геометрия и других.</p> <p><b>Владеть:</b> методами и приемами решения задач в различных областях математики.</p>	<p>Демонстрирует частичное знание содержания процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности.</p> <p>При планировании и установлении приоритетов целей профессиональной деятельности не полностью учитывает внешние и внутренние условия их достижения.</p> <p>Владеет отдельными методами и приемами отбора необходимой для усвоения информации, давая не полностью аргументированное обоснование ее соответствия целям самообразования.</p> <p>Владеет отдельными приемами саморегуляции, но допускает существенные ошибки при их реализации, не</p>	<p>Демонстрирует знание содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности.</p> <p>Планируя цели деятельности с учетом условий их достижения, дает не полностью аргументированное обоснование соответствия выбранных способов выполнения деятельности намеченным целям.</p> <p>Владеет системой отбора содержания обучения в соответствии с намеченными целями самообразован</p>	<p>Владеет полной системой знаний о содержании, особенностях процессов самоорганизации и самообразования, аргументированно обосновывает принятые решения при выборе технологий их реализации с учетом целей профессионального и личностного развития.</p> <p>Готов и умеет формировать приоритетные цели деятельности, давая полную аргументацию принимаемым решениям при выборе способов выполнения деятельности.</p> <p>Умеет строить процесс самообразования с учетом внешних и внутренних условий реализации.</p> <p>Демонстрирует обоснованный выбор приемов саморегуляции при выполнении</p>

		<p>учитывая конкретные условия и свои возможности при принятии решений.</p> <p>Владеет отдельными приемами организации собственной познавательной деятельности, осознавая перспективы профессионального развития, но, не давая аргументированное обоснование адекватности отобранной для усвоения информации целям самообразования.</p>	<p>ия, но при выборе методов и приемов не полностью учитывает условия и личностные возможности овладения этим содержанием.</p> <p>Демонстрирует возможность и обоснованность реализации приемов саморегуляции при выполнении деятельности в конкретных заданных условиях.</p> <p>Владеет системой приемов организации процесса самообразования только в определенной сфере деятельности.</p>	<p>деятельности в условиях неопределенности .</p> <p>Демонстрирует возможность переноса технологии организации процесса самообразования, сформированной в одной сфере деятельности, на другие сферы, полностью обосновывая выбор используемых методов и приемов.</p>
--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**ПК-3 - Способностью строго доказывать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата.**

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	<b>Знать:</b> основные алгоритмы компьютерной графики: удаления невидимых линий и поверхностей, моделирования освещения, заполнения фигур, вывода толстой	Имеет представление о содержании отдельных разделов математики, знает терминологию, но допускает неточности в	Имеет представление о содержании основных разделов математики, знает терминологию, основные	Имеет четкое, целостное представление о содержании основных разделов математики и общих закономерностей,



	<p>линии. Основные типы проекций и принципы их построения.</p> <p><b>Уметь:</b> создавать геометрические модели кривых, поверхностей и тел, вычислять их характеристики.</p> <p><b>Владеть:</b> основными методами геометрического моделирования.</p>	<p>формулировках основных теорем и определений.</p> <p>Умеет решать типовые задачи базового уровня.</p> <p>Владеет навыками воспроизведения освоенного учебного материала по основным химическим дисциплинам</p>	<p>теоремы и законы и понимает сущность общих закономерностей, изучаемых в рамках данной дисциплины.</p> <p>Умеет решать комбинированные задачи базового уровня.</p> <p>Владеет навыками самостоятельного изучения отдельных разделов учебной литературы по основным разделам изучаемого предмета.</p>	<p>изучаемых в рамках предмета.</p> <p>Умеет решать задачи повышенной сложности.</p> <p>Владеет навыками критического анализа учебной информации по основным разделам математики, формулировки выводов и участия в дискуссии по учебным вопросам.</p>
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**ПК-9 - Способностью к организации учебной деятельности в конкретной предметной области (математика, физика, информатика).**

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	<p><b>Знать:</b> основные направления развития геометрии, а также других математических дисциплин.</p> <p><b>Уметь:</b> выстраивать последовательность (алгоритм) обработки результатов исследований; применять известные методы решения различных задач.</p> <p><b>Владеть:</b> процедурой обработки результатов исследований, с учетом</p>	<p>Имеет представление о содержании отдельных разделов математики, знает терминологию, но допускает неточности в формулировках основных теорем и определений.</p>	<p>Имеет представление о содержании основных разделов математики, знает терминологию, основные теоремы и законы и понимает сущность общих закономерностей, изучаемых в</p>	<p>Имеет четкое, целостное представление о содержании основных разделов математики и общих закономерностей, изучаемых в рамках предмета.</p>

	<p>определения достоверности получаемой информации; приемами решения альтернативными способами; анализом методов и приемов выбирать наиболее оптимальный способ решения задач.</p>	<p>Умеет решать типовые задачи базового уровня.</p> <p>Владеет навыками воспроизведения освоенного учебного материала по основным химическим дисциплинам</p>	<p>рамках данной дисциплины.</p> <p>Умеет решать комбинированные задачи базового уровня.</p> <p>Владеет навыками самостоятельного изучения отдельных разделов учебной литературы по основным разделам изучаемого предмета.</p>	<p>Умеет решать задачи повышенной сложности.</p> <p>Владеет навыками критического анализа учебной информации по основным разделам математики, формулировки выводов и участия в дискуссии по учебным вопросам.</p>
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Если хотя бы одна из компетенций не сформирована, то положительная оценки по дисциплине быть не может.

### 7.3. Типовые контрольные задания

#### Тестовые задания

#### Модуль «Основные понятия компьютерной геометрии и графики. Объектно-ориентированная графика»

1. Какие задачи не решает компьютерная графика?
  - a. анализ изображений;
  - b. поиск решения;
  - c. синтез изображений;
  - d. факторный анализ;
  - e. редактирование изображений.
  
2. Что не относится к ступеням полного процесса рендеринга изображения?
  - a. создание вершин;

- b. создание каркаса;
- c. наложение текстур;
- d. распознавание объектов;
- e. z-буферизация;
- f. наложение света;
- g. позиционирование камер;
- h. анимация объектов.

3. Влияет ли на качество векторного рисунка масштабирование?

- a. да;
- b. нет.

4. Что является базовым понятием векторной графики?

- a. пиксел;
- b. объект;
- c. текстура.

5. Выберите растровый редактор.

Adobe Illustrator;

- a. CorelDraw;
- b. Adobe Photoshop;
- c. Macromedia FreeHand.

6. Что не входит в структуру векторных файлов?

- a. команды рисования;
- b. размер изображения;
- c. таблицы информации о цвете;
- d. данные о шрифтах.

7. Какой формат не относится к метафайлам компьютерной графики?

a. eps;

b. cgm;

c. psx.

8. Какое из названных преобразований не относится к аффинным?

a. перенос;

b. поворот;

c. скручивание;

d. масштабирование.

9. Какому типу аффинных преобразований соответствуют формулы:

$$x' = x + m;$$

$$y' = y + n.$$

a. перенос;

b. масштабирование;

c. поворот.

10. Какому типу аффинных преобразований соответствуют формулы:

$$x' = x * a;$$

$$y' = y * b.$$

a. перенос;

b. масштабирование;

c. поворот.

11. Какому типу аффинных преобразований соответствуют формулы:

$$x' = x \cos \alpha - y \sin \alpha$$

$$y' = x \sin \alpha + y \cos \alpha$$

- a. перенос;
- b. масштабирование;
- c. поворот.

12. Что определяет система координат устройства?

- a. собственные координаты объекта;
- b. взаимное расположение объектов в сцене;
- c. координаты объектов для вывода на экран или печать.

13. Что определяет локальная система координат?

- a. собственные координаты объекта;
- b. взаимное расположение объектов в сцене;
- c. координаты объектов для вывода на экран или печать.

14. Что определяет глобальная система координат?

- a. собственные координаты объекта;
- b. взаимное расположение объектов в сцене;
- c. координаты объектов для вывода на экран или печать.

15. Какова цель ввода однородных координат в аффинные преобразования?

- a. усложнение математических расчетов сцены;
- b. увеличение скорости расчета сцены;
- c. увеличение качества изображения.

16. Кто автор алгоритмов растровой развертки отрезков, окружностей?

- a. Айвен Сазерленд;
- b. Брезенхем;
- c. Билл Гейтс.

17. Кто считается основоположником компьютерной графики?

- a. Айвен Сазерленд;
- b. Брезенхем;
- c. Билл Гейтс.

### **Модуль «Растровая графика»**

1. Что такое пиксел?

- a. точка на экране монитора;
- b. основной элемент, кирпичик растровых изображений;
- c. точка на изображении, распечатанном на принтере.

2. Число битов, используемых для описания цвета пиксела, это -

- a. коэффициент прямоугольности пиксела;
- b. битовая глубина изображения;
- c. коэффициент прямоугольности изображения.

3. Число доступных цветов изображения определяется, как

- a.  $2^n$ ;
- b.  $2n + 1$ ;
- c.  $n!$ .

4. Имеет ли пиксел собственный размер?

- a. да;
- b. нет.

5. Чем определяется размер пиксела?

- a. форматом файла;
- b. разрешающей способностью устройства вывода;
- c. количеством пикселей в матрице рисунка.

6. Какой из перечисленных форматов графических файлов является также методом сжатия?

- a. psx;
- b. jpeg;
- c. bmp;
- d. tif;
- e. cdr.

7. Какой из перечисленных методов сжатия является также форматом графических файлов?

- a. rle;
- b. lzw;
- c. jpeg.

8. Какой из названных факторов не оказывает влияния на количество памяти, занимаемой

растровым изображением?

- a. коэффициент прямоугольности изображения;
- b. битовая глубина изображения;
- c. разрешающая способность устройства;
- d. формат файла.

9. Какой тип изображения не относится к растровым?

- a. черно-белые штриховые;
- b. изображения в градациях серого;
- c. изображения с индексированными цветами;
- d. flash-проект;
- e. полноцветные изображения.

10. Что не может меняться при изменении размера растрового рисунка?

- a. размер пиксела;

b. количество пикселей;

c. форма пикселя;

d. цвет пикселя.

11. К какому методу относятся понятия «билинейная» и «бикубическая»?

a. выборка;

b. интерполяция.

12. Какие из названных форматов не относятся к растровым?

a. bmp;

b. gif;

c. jpeg;

d. psx;

e. cdr;

f. tiff;

g. png.

13. Какой метод позволяет выполнять сжатие с потерями и без потерь?

a. rle;

b. lzw;

c. jpeg.

### **Модуль «Работа с цветом»**

1. Какой цвет не входит в модель RGB?

a. красный;

b. черный;

c. синий;

d. зеленый.



2. К какому типу принадлежит модель СМΥК?

- a. аддитивная;
- b. субтрактивная.

3. На свойствах какого света базируется аддитивная цветовая модель?

- a. излучаемый;
- b. поглощаемый;
- c. отраженный.

4. Какая модель не является аппаратно-зависимой?

- a. СМΥК
- b. RGB
- c. Lab

5. Какие устройства не подлежат калибровке?

- a. Монитор
- b. Видеокарта
- c. Сканер
- d. Фотокамера
- e. Принтер

6. Что собой представляет профиль устройства?

- a. Инструкция по эксплуатации
- b. Файл
- c. Команда
- d. Системная запись в реестре

7. Кто из названных ученых не был основоположником трехкомпонентной теории цвета?

a. Ломоносов М.В.

b. Гельмгольц Г.

c. Менделеев Д.И.

d. Янг Т.

8. Кто из названных ученых не был основоположником оппонентной теории цвета?

a. Э. Геринг

b. Пирогов Н.И.

c. Д. Хьюбел

d. Т. Вайзел

9. Какое устройство имеет самый широкий цветовой охват?

a. Экран планшета

b. Экран ноутбука

c. Принтер

d. Профессиональный монитор

10. В состав всех современных операционных систем входит система управления

цветом?

a. Да

b. Нет.

### **Модуль «Технические средства и стандарты компьютерной графики»**

1. На каком этапе эволюции видеоподсистемы компьютера начинают применяться

алгоритмы пиксельного и вершинного затенения?

a. 1;

b. 2;

c. 3;

d. 4;

e. 5.

2. Какую проблему помог решить AGP?

a. увеличение объема памяти;

b. вывод потока графической информации в отдельное русло;

c. улучшение качества изображения.

3. На каком этапе эволюции видеоподсистемы компьютера появляются первые 2d и

3d ускорители?

a. 1;

b. 2;

c. 3;

d. 4;

e. 5.

4. Какие устройства не входят в видеоподсистему компьютера?

a. монитор;

b. сканер;

c. видеокарта;

d. струйный принтер.

5. Какой способ передачи данных в компьютере обеспечивает максимальную скорость?

a. PCI;

b. AGP;

c. PCI Express.

6. Какое устройство не входит в структуру видеокарты?

- a. видеочипсет;
- b. видеопамять;
- c. цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП);
- d. видеоПЗУ;
- e. процессор.

7. Какое из устройств не относится к разновидностям мониторов?

- a. электронно-лучевая трубка (CRT);
- b. светоизлучающий диодный (OLED);
- c. лазерный;
- d. жидкокристаллический (LCD);
- e. газоразрядный.

8. Какой параметр не относится к мониторам?

- a. диагональ;
- b. размер зерна;
- c. тип трубки;
- d. максимальное разрешение;
- e. частота регенерации;
- f. полоса пропускания видеоуселителя;
- g. скорость печати.

9. Какие типы принтеров не применяются в компьютерной графике?

- a. плоттеры;
- b. матричные;
- c. лазерные;

d. струйные;

e. фотопринтеры;

f. LED-принтеры;

g. многофункциональные.

10. Какие устройства не принадлежат к сканирующим?

a. дигитайзер;

b. сканер;

c. цифровые фотокамеры;

d. цифровые видеокамеры.

11. Какие функции не может выполнять аудиоадаптер?

a. записывать звук;

b. воспроизводить звук;

c. создавать звук;

d. печатать звук;

e. редактировать звук;

f. сжимать звуковые файлы.

12. Какая фирма не занимается производством графических станций?

a. Silicon Graphics Inc.;

b. Intel;

c. Apple.

### **Экзаменационные вопросы**

1. Определение, основные задачи компьютерной графики и геометрического моделирования. Классификация типов компьютерной графики.

2. Определение, основные задачи компьютерной графики и геометрического моделирования. Рендеринг. Классификация применений компьютерной графики.

3. Определение, основные задачи компьютерной графики и геометрического моделирования. Краткая история компьютерной графики.
4. Векторная графика. Объекты, их атрибуты.
5. Векторная графика. Структура векторных файлов.
6. Форматы векторных файлов.
7. Векторная графика, ее достоинства и недостатки.
8. Растровая графика. Пикселы.
9. Растровая графика. Битовая глубина, определение числа доступных цветов в компьютерной графике.
10. Растровая графика. Факторы, влияющие на количество памяти, занимаемой растровым изображением.
11. Представление видеоинформации и ее машинная генерация.
12. Графические языки.
13. Форматы растровых файлов. Метафайлы.
14. Достоинства и недостатки растровой графики.
15. Векторная и растровая графика. Метафайлы в компьютерной графике.
16. Преобразование отрезков из векторной формы в растровую.
17. Растровая развертка окружностей.
18. Системы координат в компьютерной графике. Аффинные преобразования.
19. Двумерные геометрические преобразования в компьютерной графике.
20. Трехмерные геометрические преобразования в компьютерной графике.
21. Перспектива.
22. Интерполяция кривых и поверхностей
23. Масштабирование изображений.
24. Выборка изображений. Интерполяция. Фрактальные алгоритмы.
25. Понятие цвета в компьютерной графике.

26. Аддитивные и субтрактивные цвета в компьютерной графике.
27. Системы цветов HSB, HSL.
28. Система цветов RGB.
29. Система цветов CMYK.
30. Индексированные цвета.
31. Системы соответствия цветов и палитр.
32. Эталонные таблицы.
33. Стандартные палитры.
34. Триадные и плашечные цвета.
35. Дизайн и компьютерное моделирование. Этапы проектирования.
36. Дизайн и компьютерное моделирование Выбор стиля, цветовой гаммы, композиции.
37. Дизайн и компьютерное моделирование. Пропорциональность, функциональность, эргономичность.
38. Дизайн и компьютерное моделирование. Технология программной реализации проекта.
39. Преобразования изображений в компьютерной графике.
40. Методы сжатия изображений без потерь.
41. Методы сжатия изображений с потерями.
42. Процедура рендеринга.
43. Архитектура графических терминалов и графических рабочих станций.
44. Реализация аппаратно-программных модулей графической системы.

### **Практические задания**

1. Осуществить заливку методом “С затравочным пикселом” замкнутой растровой фигуры.
2. Получить уравнение прямой, проходящей через 2 точки А и В.

3. Вычислить координаты точек пересечения прямых АВ и CD, лежащих на плоскости.

4. Получить уравнение плоскости, проходящей через 3 точки А, В и С и получить уравнение нормали к этой плоскости.

5. Получить матрицу преобразования на плоскости для последовательного выполнения трех простейших преобразований.

6. Получить матрицу преобразования в пространстве для последовательного выполнения трех простейших преобразований

7. Вычислить координаты вершин квадрата, заданного координатами левого верхнего угла и длиной стороны. Стороны квадрата до преобразования параллельны осям координат и плоскость квадрата параллельна плоскости  $Oxy$ . Осуществить преобразование над квадратом в соответствии с вариантом из задания 6. Получить координаты вершин после преобразования.

8. Повернуть четырехугольник, полученный в предыдущем задании, вокруг вершины С на 30 градусов против часовой стрелки вокруг оси Z.

9. Имеется треугольник ABC с координатами вершин: А (1,1), В (2,3), С (3,1). Выполнить 3 основных преобразования: поворот на угол  $\pi/2$ ; растяжение  $\square = \square = 2$ ; координатами (3,5) вектор с

10. Имеется треугольник ABC с координатами вершин: А (1,1), В (2,3), С (3,1). Выполнить следующие преобразования: 1) поворот на угол  $3\pi/2$  вокруг точки с координатами (5, 2); 2) растяжение  $\square = \square =$   
(5, 2).

11. Имеется треугольник ABC с координатами вершин: А (3,3), В (3,7), С (6,3). Выполнить 3 основных преобразования с использованием формул: - поворот треугольника на угол  $\pi$ ; - сжатие треугольника  $\square = \square = 0,5$  по отношению к вектору с координатами (5,4).

12. Имеется треугольник ABC с координатами вершин: А (3,3), В (3,7), С (6,3). Выполнить следующие преобразования с использованием матричной записи: - поворот треугольника на угол  $\pi/2$  вокруг точки с координатами (2, 4); - растяжение треугольника координатами (2,4)  
Исходный треугольник и треугольники, полученные в результате преобразований, в обязательном порядке изображать графически в одной координатной системе.

13. Имеется треугольник ABC с координатами вершин: А (1,2), В (2,6), С (7,2). Выполнить 3 основных преобразования с использованием формул: - поворот треугольника на угол  $3\pi/2$ ; - растяжение треугольника  $\square = \square = 2$ ;



треугольника на вектор с координатами (3,4).

14. Выполнить следующие преобразования с использованием матричной записи: - поворот треугольника на угол  $\pi$  вокруг точки с координатами (6, 4); - сжатие треугольника относительно точки с координатами (6,4). Исходный треугольник и треугольники, полученные в результате преобразований, в обязательном порядке изображать графически в одной координатной системе.

15. Имеется треугольник ABC с координатами вершин: A (1,1,1), B (2,3,2), C (3,1,3). Выполнить 3 основных преобразования: поворот на угол  $\pi/2$  относительно оси Oz; растяжение  $a=b=c=2$ ; перемещение на вектор с координатами (3,5, 7).

16. Имеется треугольник ABC с координатами вершин: A (3,3,2), B (3,7,1), C (6,3,4). Выполнить 3 основных преобразования:

1) поворот на угол  $\pi$  относительно оси Oy;

2) сжатие  $a=b=c=0,5$ ;

3) перемещение на вектор с координатами (5,4,8).

17. Имеется треугольник ABC с координатами вершин: A (1,2,3), B (2,6,4), C (7,2,5). Выполнить 3 основных преобразования:

1) поворот на угол  $3\pi/2$  относительно оси Ox;

2) растяжение  $a=b=c=2$ ;

3) перемещение на вектор с координатами (3,4,6).

18. Выполнить растровую развертку отрезка, проведенного из точки с координатами (5, 8), в точку с координатами (9, 11).

19. Выполнить растровую развертку окружности с радиусом 7 единиц.

20. Определить, сколько байт памяти в векторном и растровом форматах занимает 4-х цветное изображение, состоящее из 2-х окружностей, 2-х прямоугольников и 7-ми отрезков. Известно, что размер изображения составляет  $640 \times 480$  пикселей, координаты одной точки занимают 16 бит, коды операций «чертить окружность», «чертить отрезок», «чертить прямоугольник» - по 8 бит.

#### **7.4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 30% и промежуточного контроля - 70%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - 30 баллов,
- участие на практических занятиях - 40 баллов,
- выполнение домашних работ – 30 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос - 40 баллов,
- письменная контрольная работа - 30 баллов.

#### **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.**

а) основная литература:

1. Даурцева Н.А. Курс лекций по компьютерной графике. Мультимедийные учебные материалы. Электронный ресурс. 2013
2. Даурцева Н.А. Системы итерируемых функций. Генерация изображений. Учебное пособие. Электронный ресурс. 2013
3. Дегтярев В. Компьютерная геометрия и графика. Издательство "Академия", 2010 г.
4. Постнов К.В. Компьютерная графика. МГСУ. 2009

б) дополнительная литература:

1. Богуславский А. Си++ и компьютерная графика. Лекции и практикум по программированию на Си++. М.: КомпьютерПресс, 2003.
2. Морозов А.Д. Введение в теорию фракталов. М.-Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2004
3. Петров М. Н., Молочков В.П. Компьютерная графика. СПб.: Питер, 2002
4. Порев В. Компьютерная графика. СПб.: БХВ-Петербург, 2002.
5. Уэлстид С. Фракталы и вейвлеты для сжатия изображений в действии. М.: Триумф, 2003
6. Боресков А.В. Графика трехмерной компьютерной игры на основе OpenGL.- М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 2004
7. Ву М., Девис Т., Нейдер Дж., Шрайнер Д. OpenGL. Руководство по программированию. Библиотека программиста. – СПб., Питер., 2006
8. Тарасов И. OpenGL. <http://opengl.org.ru>
9. Шикин Е.В., Боресков А.В. Компьютерная графика. Полигональные модели.- М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 2005
10. Поршнева С.В. Реализация в MatLab алгоритмов построения фрактальных объектов. Ехronenta Pro, №3(3)/2003
11. Херн Д., Бейкер М.П. Компьютерная графика и стандарт OpenGL. М.: Изд. Дом "Вильямс", 2005

12. Баяковский Ю.М., Игнатенко А.В., Фролов А.И. Графическая библиотека OpenGL. уч.-метод. пособие. Издательский отдел факультета Вычислительной Математики и Кибернетики МГУ им. Ломоносова 2003 г.

13. Ватолин Д., Ратушняк А., Смирнов М., Юкин В. Методы сжатия данных.  
<http://compression.graphicon.ru>

## **9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.**

1. <http://univertv.ru/video/matematika/> Открытый образовательный видеопортал UniverTV.ru. Образовательные фильмы на различные темы. Лекции в ведущих российских и зарубежных вузах. Научная конференция или научно-популярная лекция по интересующему вас вопросу.

2. <http://elibrary.ru> Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. Крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 12 млн научных статей и публикаций. На платформе eLIBRARY.RU доступны электронные версии более 1400 российских научно-технических журналов, в том числе более 500 журналов в открытом доступе.

3. <http://www.iqlib.ru/> Электронная библиотека IQlib образовательных и просветительских изданий. Образовательный ресурс, объединяющий в себе интернет-библиотеку и пользовательские сервисы для полноценной работы с библиотечными фондами. Свободный доступ к электронным учебникам, справочным и учебным пособиям. Аудитория электронной библиотеки IQlib – студенты, преподаватели учебных заведений, научные сотрудники и все те, кто хочет повысить свой уровень знаний.

4. <http://pmg.org.ru/nehe/> Уроки по программированию в OpenGL.

5. <http://www.BlenderMake.info>

6. <http://fractals.nsu.ru/>

7. <http://www.autodesk.com>

## **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.**

Для самостоятельной работы по курсу в библиотеке ДГУ и в электронных ресурсах Интернета имеется достаточно литературы, как классической, так и современной, в том числе переиздания многих качественных учебников и задачников. В этой связи информационное обеспечение курса достаточное. Рекомендуется материал каждой выслушанной лекции прорабатывать в день ее проведения. При обнаружении непонятных вопросов требуется обращаться к лектору во время консультационного дня или на практическом занятии. Неосвоенный материал будет тормозить дальнейшее восприятие тем, которые основываются на первоначальных лекциях. Курс снабжен большим количеством терминов и символов, которые необходимо заучивать и повторять, чтобы впоследствии свободно владеть ими при выполнении практических заданий. В конце курса проводится тестирование, которое позволит выявить подготовленность студентов и обратить внимание на огрехи в учении. Практические задания позволят студентам закрепить навыки и

знания, полученные во время лекционного и практического курсов по математике.

**11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Компьютерная геометрия и геометрическое моделирование» рекомендуется использовать следующие информационные технологии. Во-первых, должны проводиться занятия с компьютерным тестированием, что приучит студентов хорошо ориентироваться с работой на компьютере для выполнения заданий. Во-вторых, демонстрационный материал также будет показан с помощью мультимедийных устройств и интерактивной доски.

**12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для дисциплины «Компьютерная геометрия и компьютерное моделирование» необходимы учебные аудитории для проведения лекционных и компьютерный класс с ПО 3ds Max (студенческая версия) для лабораторных занятий, доска, мел.