

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ 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 бакалавриата
02.03.01 Математика и компьютерные науки

Направленность (профиль) программы:
Математический анализ и приложения


Форма обучения
очная

Статус дисциплины: входит в обязательную часть ОПОП


Рабочая программа дисциплины «Компьютерная геометрия и геометрическое моделирование» составлена в 2022 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки от 23.08.2017 № 807

Разработчик: кафедра дифференциальных уравнений и функционального анализа, Ибрагимов Мурад Гаджиевич, к. ф.-м. н., доцент.

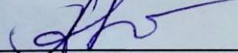
Рабочая программа дисциплины одобрена:
на заседании кафедры дифференциальных уравнений и функционального анализа от «15» 03 2022 г., протокол № 8.

Зав. кафедрой  Сиражудинов М.М.

на заседании Методической комиссии факультета математики и компьютерных наук от «23» 03 2022 г., протокол № 7.

Председатель  Ризаев М.К.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением «31» 03 2022 г.

Начальник УМУ  Гасангаджиева А.Г.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Компьютерная геометрия и геометрическое моделирование» входит в обязательную часть образовательной программы бакалавриата по направлению 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: универсальных – УК-1, общепрофессиональных – ОПК-4, профессиональных – ПК-1.

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 промежуточный контроль в форме двух экзаменов.

Объем дисциплины 7 зачетных единиц, в том числе в академических часах по видам учебных занятий 252ч.

Объем дисциплины в очной форме

Семестр	Учебные занятия							Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)	
	в том числе								
	Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем					КСР		СРС, в том числе экз.
		Всего	из них						
	Лекции		Лабораторные занятия	Практические занятия	консультации				
5	144	60	30	0	30	-	-	48+36	экзамен
6	108	56	28	0	28	-	-	16+36	экзамен
итого	252	116	58	0	58	-	-	64+72	экзамен-2

1. Цели освоения дисциплины

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 ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Компьютерная геометрия и геометрическое моделирование» входит в обязательную часть образовательной программы бакалавриата, по направлению 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)

Код и наименование компетенции из ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.	<i>Знает:</i> структуру задач в области математики, теоретической механики и физики, а также базовые составляющие таких задач. <i>Умеет:</i> анализировать постановку данной математической задачи, необходимость и (или) достаточность информации для ее решения. <i>Владеет:</i> навыками	Конспектирование и проработка лекционного материала. Участие в практических занятиях. Самостоятельная работа.

		сбора, отбора и обобщения научной информации в области математических дисциплин.	
	УК-1.2. Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.	<p><i>Знает:</i> принципы математического моделирования разнородных явлений, систематизации научной информации в области математики и компьютерных наук.</p> <p><i>Умеет:</i> системно подходить к решению задач на разнородные явления в области математики и компьютерных наук.</p> <p><i>Владеет:</i> навыками систематизации разнородных явлений путем математических интерпретаций и оценок.</p>	
	УК-1.3. Имеет практический опыт работы с информационными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов.	<p><i>Знает:</i> современные методы сбора и анализа научного материала с использованием информационных технологий; основные методы работы с ресурсами сети Интернет.</p> <p><i>Умеет:</i> применять современные методы и средства автоматизированного анализа и систематизации научных данных; практически использовать научно-образовательные ресурсы Интернет в научных</p>	

		<p>исследованиях и в деятельности педагога.</p> <p><i>Владеет:</i> навыками использования информационных технологий в организации и проведении научного исследования;</p> <p>навыками использования современных баз данных; навыками применения мультимедийных технологий обработки и представления информации;</p> <p>навыками автоматизации подготовки документов в различных текстовых и графических редакторах.</p>	
<p>ОПК-4. Способен находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем</p>	<p>ОПК-4.1. Знает базовые основы современного математического аппарата, связанного с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности.</p>	<p><i>Знает:</i> общие вопросы теории интеллектуальных систем, различные методы обработки информации, способы их программной реализации.</p> <p><i>Умеет:</i> применять методы машинного обучения в задачах обработки информации, распознавания образов и в других областях человеческой деятельности.</p> <p><i>Владеет:</i> основными разделами и важнейшими методами обработки информации для возможности их</p>	<p>Конспектирование и проработка лекционного материала. Участие в практических занятиях. Самостоятельная работа.</p>

		<p>применения при решении научных и научно-образовательных задач.</p>	
	<p>ОПК-4.2. Умеет использовать этот математический аппарат в профессиональной деятельности.</p>	<p><i>Знает:</i> теоретические основы использования информационных технологий в науке и образовании; основные методы работы с ресурсами сети Интернет. <i>Умеет:</i> применять современные методы и средства автоматизированного анализа и систематизации научных данных; практически использовать научно-образовательные ресурсы Интернет в повседневной профессиональной деятельности исследователя и педагога. <i>Владеет:</i> навыками использования информационных технологий в организации и проведении научного исследования; навыками использования современных баз данных; навыками применения мультимедийных технологий обработки и представления информации; навыками автоматизации подготовки документов в</p>	

		различных текстовых и графических редакторах.	
	ОПК-4.3.Имеет практический опыт применения современного математического аппарата, связанного с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программ	<p><i>Знает:</i> основные направления использования информационных технологий в научных исследованиях и в образовании; методики и технологии проведения обучения с использованием информационных технологий.</p> <p><i>Умеет:</i> использовать современные информационные технологии для подготовки традиционных и электронных учебно-методических и научных публикаций.</p> <p><i>Владеет:</i> навыками получения научных доказательств и проведения научно-исследовательских работ с использованием компьютерного моделирования.</p>	
ПК-1 Способен демонстрировать базовые знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий	ПК-1.1. Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий	<p><i>Знает:</i> основы математического анализа и различные приложения дифференциального и интегрального исчисления в математических и естественных науках; современные языки программирования и современные информационные технологии.</p> <p><i>Умеет:</i> применять дифференциальное и интегральное</p>	Конспектирование и проработка лекционного материала. Участие в практических занятиях. Самостоятельная работа.

		<p>исчисления для решения различных задач математических и естественных наук; составлять программы на современных языках программирования. <i>Владеет:</i> базовыми методами дифференциального и интегрального исчислений; навыками программирования на современных языках</p>	
	<p>ПК-1.2. Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в математике и информатике.</p>	<p><i>Знает:</i> области применения дифференциального и интегрального исчисления; различные языки программирования. <i>Умеет:</i> решать задачи, связанные: с исследованием свойств функций и их производных, с изучением функциональных рядов, с оценкой погрешности аппроксимации функций; применять различные языки программирования в численном анализе. <i>Владеет:</i> методами дифференциального исчисления для исследования функций и навыками приложения интегрального исчисления к геометрии, физике.</p>	
	<p>ПК-1.3. Имеет практический опыт научно-исследовательской</p>	<p><i>Знает:</i> методы исследования функций с помощью производных,</p>	

	деятельности в математике и информатике.	<p>вычисления интегралов; методы исследования сходимости рядов; численные методы анализа; современные информационные технологии.</p> <p><i>Умеет:</i> применять методы исследования функций с помощью производных, вычисления интегралов и методы исследования сходимости рядов в численном анализе с использованием современных информационных технологий.</p> <p><i>Владеет:</i> навыками решения задач численного анализа с использованием методов дифференциального и интегрального исчисления.</p>	
--	------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 академических часов.

4.2. Структура дисциплины

4.2.1. Структура дисциплины в очной форме

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Формы текущего контроля
				Всего	Лекции	Практич. занятия	СРС	КСР	
1	Модуль 1. «Основные понятия компьютерной геометрии и графики. Объектно-ориентированная графика».								
2	Тема 1. «Введение в	5	1-2	18	4	4	10		Тестирование,

	компьютерную геометрию и графику».								письменная контрольная работа.
3	Тема 2. «Векторная графика».	5	3-5	18	6	6	6		
4	Итого по модулю 1:	5	1-5	36	10	10	16		Коллоквиум
5	Модуль 2. «Геометрические преобразования. Геометрические примитивы».								
6	Тема 3. «Геометрические преобразования в векторной графике».	5	6-8	20	6	6	8		Тестирование, письменная контрольная работа.
7	Тема 4. «Геометрические примитивы».	5	9-10	16	4	4	8		
8	Итого по модулю 2:	5	6-10	36	10	10	16		Коллоквиум
9	Модуль 3. «Растровая графика».								
10	Тема 5. «Растровая графика».	5	11-13	20	6	6	8		Тестирование, письменная контрольная работа.
11	Тема 6. «Растровый редактор Photoshop».	5	14-15	16	4	4	8		
12	Итого по модулю 3:	5	11-15	36	10	10	16		Коллоквиум
13	Модуль 4. Подготовка к экзамену.								
14	Подготовка к экзамену	5	16	36			36		Экзамен
15	Итого по модулю 4:	5	16	36			36		Экзамен
16	Итого за 5 семестр:	5	1-16	144	30	30	84		Экзамен
17	Модуль 5. «Работа с цветом».								
18	Тема 7. «Цвет в компьютерной графике».	6	1-3	18	6	6	6		Тестирование, письменная контрольная работа.
19	Тема 8. «Модели расчета освещенности граней трехмерных объектов».	6	4-6	18	6	6	6		
20	Итого по модулю 5:	6	1-6	36	12	12	12		Коллоквиум
21	Модуль 6. «Технические средства и стандарты компьютерной графики».								
22	Тема 9. «Основные стандарты компьютерной графики».	6	7-9	12	6	6			Тестирование, письменная контрольная работа.
23	Тема 10. «Видеомонтаж в Adobe Premiere».		10-11	10	4	4	2		
26	Тема 11. «Аппаратное обеспечение компьютерной графики».	6	12-14	14	6	6	2		Тестирование, письменная контрольная работа.
27	Итого по модулю 6:	6	7-14	36	16	16	4		Коллоквиум
28	Модуль 7. Подготовка к экзамену.								
29	Подготовка к экзамену	6	15	36			36		Экзамен
30	Итого по модулю 7:	6	15	36			36		Экзамен
31	Итого за 6 семестр:	6	1-15	108	28	28	52		Экзамен
32	Итого:	5-6		252	58	58	136		

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине

5 семестр

Модуль 1. Основные понятия компьютерной геометрии и графики.

Объектно-ориентированная графика

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.

Модуль 2. Геометрические преобразования. Геометрические примитивы

Тема 3. 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 4. Геометрические примитивы

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

Модуль 3. Растровая графика

Тема 5. 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 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

Модуль 4. Подготовка к экзамену

6 семестр

Модуль 5. Работа с цветом

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.

Модуль 6. «Технические средства и стандарты компьютерной графики

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.

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.

Модуль 7. Подготовка к экзамену

4.3.2. Содержание практических занятий по дисциплине

5 семестр

Модуль 1. Основные понятия компьютерной геометрии и графики.

Объектно-ориентированная графика

Тема 1. Введение в компьютерную геометрию и графику

Занятие 1. Роль и место компьютерной графики и геометрического моделирования в информационных технологиях. Применение интерактивной графики в информационных системах. Классификация видов компьютерной графики.

Занятие 2. Рендеринг и этапы получения изображения.

Тема 2. Векторная графика

Занятие 3. Векторная графика. Объекты, их атрибуты.

Занятие 4. Структура векторных файлов. Форматы векторных файлов.

Занятие 5. Достоинства и недостатки векторной графики.

Модуль 2. Геометрические преобразования. Геометрические примитивы

Тема 3. Геометрические преобразования в векторной графике

Занятие 6. Системы координат в компьютерной графике. Аффинные преобразования.

Занятие 7. Двумерные геометрические преобразования в компьютерной графике. Трехмерные геометрические преобразования в компьютерной графике. Перспектива. Элементы дифференциальной геометрии.

Занятие 8. Интерполяция кривых и поверхностей. Алгоритмы удаления невидимых поверхностей и получения реалистичных изображений.

Тема 4. Геометрические примитивы

Занятие 9. Прямая. Плоскость. Нормаль к плоскости. Нахождение точки пересечения двух прямых. Нахождение точки пересечения отрезка с плоскостью. 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.

Занятие 10. 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. 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 5. Растровая графика

Занятие 11. Растровая графика. Пиксели. Битовая глубина, определение числа доступных цветов в изображении.

Занятие 12. Типы изображений. Факторы, влияющие на количество памяти, занимаемой растровым изображением. Представление видеоинформации и ее машинная генерация. Графические языки. Метафайлы. Структура и форматы растровых файлов.

Занятие 13. Алгоритмы растеризации. Масштабирование изображений. Выборка изображений. Интерполяция. Методы сжатия растровых изображений. Достоинства и недостатки растровой графики.

Тема 6. Растровый редактор Photoshop

Занятие 14. Растровый редактор Photoshop. Введение в Photoshop. Стили и фильтры. Создание шаблонов. Выделение с помощью Quick Mask.

Занятие 15. Работа с текстом в Photoshop. Создание 3D изображений в Photoshop. Анимация в Photoshop

Модуль 4. Подготовка к экзамену

6 семестр

Модуль 5. Работа с цветом

Тема 7. Цвет в компьютерной графике

Занятие 1. Понятие цвета. Цветовые модели. Глубина цвета. Таблицы цветов. Проблема цветового охвата.

Занятие 2. Управление цветами. Цветоделение. Цвета монитора и принтера.

Занятие 3. Цветовые профили. Калибровка устройств.

Тема 8. Модели расчета освещенности граней трехмерных объектов

Занятие 4. Цветовая модель компьютерной графики. Учет прозрачных свойств материала. Методы заливки граней.

Занятие 5. Создание приложений в Expression Studio и Visual Studio (WPF)»

Разработка концепт-дизайна. Реализация приложения с помощью языка XAML.

Занятие 6. Фотоальбом. Анимированная кнопка. Управление воспроизведением. Эффект вытеснения.

Модуль 6. Технические средства и стандарты компьютерной графики

Тема 9. Основные стандарты компьютерной графики

Занятие 7. Библиотека GDI. Открытая библиотека OpenGL.

Занятие 8. Библиотека DirectX.

Занятие 9. Managed DirectX. XNA Framework.

Тема 10. Видеомонтаж в Adobe Premiere

Занятие 10. Видеосъемка сюжета. Оцифровка видеоматериала. Редактирование ролика.

Занятие 11. Титры. Переходы. Звук. Рендеринг. DVD-авторинг.

Тема 11. Аппаратное обеспечение компьютерной графики

Занятие 12. Создание векторных и растровых изображений с помощью «слепого» планшета, интерактивного дисплея, интерактивной доски.

Занятие 13. Работа с фотокамерой: макросъемка, творческое фото.

Занятие 14. 3D фото, панорама, фото с высоким разрешением.

Модуль 7. Подготовка к экзамену

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

6.1. Примерное распределение времени самостоятельной работы студентов

Вид самостоятельной работы	Примерная трудоёмкость, а.ч.
Введение в компьютерную геометрию и графику	10
Векторная графика	6
Геометрические преобразования в векторной графике	8
Геометрические примитивы	8
Растровая графика	8
Растровый редактор Photoshop	8
Подготовка к экзамену	36
Цвет в компьютерной графике	6
Модели расчета освещенности граней трехмерных объектов	6
Видеомонтаж в Adobe Premiere	2
Аппаратное обеспечение компьютерной графики	2
Подготовка к экзамену	36
Итого СРС:	136

Литература для самостоятельной работы

1. Компьютерная геометрия [Электронный ресурс] : практикум / А.О. Иванов [и др.]. — Электрон.текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 489 с. — 978-5-9556-0117-5. — Режим доступа:
2. Постников, Михаил Михайлович. Аналитическая геометрия : лекции по геометрии: учеб. пособие. Ч.1 / Постников, Михаил Михайлович. - Изд. 3-е, испр. - СПб. [и др.] : Лань, 2009. - 414,[1] с. - (Классическая учебная литература по математике). - ISBN 978-5-8114-0889-4 : 262-57.
Местонахождение: Научная библиотека ДГУ

6.2. Виды и порядок выполнения самостоятельной работы

1. Изучение лекционных материалов (электронные варианты) и рекомендованной литературы.
2. Выполнение индивидуальных заданий на составление программ и подготовка к отчету по ним.
3. Решение задач и упражнений, сформулированных в электронных приложениях к лекции
4. Подготовка к текущему и промежуточному контролю.
5. Подготовка к экзамену.

6.3. Порядок контроля:

1. Блиц-опрос на лабораторных занятиях, 2. Проверка выполнения пакета заданий и прием отчета по ним, 3. Текущий контроль за выполнением задач, сформулированных в электронных вариантах к лекции, 4. Промежуточный отчет (коллоквиумы, к.р.), 5. Экзамен.

Текущий контроль включает систематический блиц-опрос и проверку домашнего задания.

Промежуточный контроль проводится в виде отчета по пакетам заданий, предварительная проверка решений практикуется по файлам, отправленным по электронной почте.

Итоговый контроль проводится в виде устного экзамена с обязательным устным собеседованием.

Критерии выставления оценок:

«отлично» - владение теоретическим материалом, возможно, за исключением деталей справочного плана, и наличие навыков решения задач;

«хорошо» - владение разделами «Растровая графика», «Растровый редактор Photoshop» «Цвет в компьютерной графике» умение применять на практике полученные знания;

«удовлетворительно» - знания по разделам «Векторная графика», «Геометрические преобразования в векторной графике», «Геометрические примитивы» умение решать элементарные задачи и посещение занятий.

Пакет заданий для самостоятельной работы выдается по истечению месяца с начала семестра, определяются предельные сроки их выполнения и сдачи.

6.4. Примеры заданий для самостоятельного решения

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

2. Имеется треугольник ABC с координатами вершин: A (1,2), B (2,6), C (7,2). Выполнить 3 основных преобразования с использованием формул: - поворот треугольника на угол $3\pi/2$; - растяжение треугольника $k=2$; - сдвиг треугольника на вектор с координатами (3,4).

3. 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).

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

5. 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).

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

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

7.1. Типовые контрольные задания

7.1.1. Темы рефератов:

Векторная графика.

Геометрические примитивы.

Растровый редактор Photoshop.

Графические редакторы.

Видеомонтаж в Adobe Premiere.

7.1.2. Примерные упражнения и задания для текущего контроля

Практические задания

1. Осуществить заливку методом “С затравочным пикселом” замкнутой растровой фигуры.

2. Получить уравнение прямой, проходящей через 2 точки A и B.

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 $k=2$; перемещение на вектор с координатами (3,5).
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 $k=2$ относительно точки с координатами (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 π ; - сжатие треугольника $k=0,5$; - сдвиг треугольника на вектор 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 $k=2$ относительно точки с 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 $k=2$; - сдвиг треугольника на вектор с координатами (3,4).
14. Выполнить следующие преобразования с использованием матричной записи: - поворот треугольника на угол π вокруг точки с координатами (6, 4); - сжатие треугольника $k=0,5$ 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: А (1,1,1), В (2,3,2), С (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 π 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 640×480 пикселей, координаты одной точки занимают 16 бит, коды операций «чертить окружность», «чертить отрезок», «чертить прямоугольник» - по 8 бит.

7.1.3. Примерные задания к промежуточному контролю (коллоквиуму)

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. psd.

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 пикселов 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 пикселов;
 - c. форма пиксела;
 - d. цвет пиксела.
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 СМҮК?
- 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. СМҮК
 - 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.

7.1.4. 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 видеoinформации 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 плащечные 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.

7.2. 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 - 10 баллов,
- участие на практических занятиях - 10 баллов,
- выполнение домашних работ - 0 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- коллоквиум - 40 баллов,
- письменная контрольная работа - 30 баллов.

8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

а) адрес сайта курса:

1. Компьютерная геометрия и графика [Электронный ресурс] / Т.Н. Засецкая [и др.]. — Электрон.текстовые данные. — М. : Московская государственная академия водного транспорта, 2015. — 21 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46469.html>
2. Ефимов, Николай Владимирович. Краткий курс аналитической геометрии : Учеб. для вузов / Ефимов, Николай Владимирович. - Изд. 13-е, стер. - М. : Физматлит, 2002, 1975, 1972, 1969, 1967, 1965 (Наука). - 238 с. - ISBN 5-9221-0252-4 : 138-00.
Местонахождение: Научная библиотека ДГУ
3. Ильин, Владимир Александрович. Аналитическая геометрия : учеб. для ун-тов по спец. "Прикл. математика и "Физика" / Ильин, Владимир Александрович, Позняк, Эдуард Генрихович. - 4-е изд., доп. - М. : Наука, 1988, 1981, 1971, 1968. - 223 с. : ил. ; 22 см. - (Курс высш. математики и мат. физики. Вып. 5). - ISBN 5-02-013762-6 : 0-0.
Местонахождение: Научная библиотека ДГУ

б) дополнительная литература:

1. Компьютерная геометрия [Электронный ресурс] : практикум / А.О. Иванов [и др.]. — Электрон.текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 489 с. — 978-5-9556-0117-5. — Режим доступа:
2. <http://www.iprbookshop.ru/62814.html>
3. Привалов, Иван Иванович. Аналитическая геометрия : учебник / Привалов, Иван Иванович. - 37-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2008. - 299 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-0518-3 : 234-85.
Местонахождение: Научная библиотека ДГУ
4. Постников, Михаил Михайлович. Аналитическая геометрия : лекции по

геометрии: учеб. пособие. Ч.1 / Постников, Михаил Михайлович. - Изд. 3-е, испр. - СПб. [и др.] : Лань, 2009. - 414,[1] с. - (Классическая учебная литература по математике). - ISBN 978-5-8114-0889-4 : 262-57.
Местонахождение: Научная библиотека ДГУ

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

<http://www.elib.dgu.ru/>

<http://www.iprbookshop.ru/>

<http://intuit.ru/>

10. Методические указания 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.