

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА**

Кафедра дискретной математики и информатики
факультета математики и компьютерных наук

Образовательная программа
02.03.01 – Математика и компьютерные науки

Профили подготовки
Математический анализ и приложения

Уровень высшего образования:
бакалавриат

Форма обучения:
очная

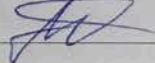
Статус дисциплины: вариативный по выбору

Махачкала 2016

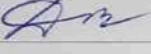
Рабочая программа дисциплины «Компьютерная Графика» составлена в 2017 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки (уровень подготовки: бакалавриат)


Разработчик: кафедра дифференциальных уравнений и функционального анализа,
Рагимханов В.Р., к. ф.-м.н., доцент

Рабочая программа дисциплины одобрена:
на заседании кафедры _____ от «13» 01 2017 г., протокол № 5

Зав. кафедрой  Сиражудинов М.М.
(подпись)

на заседании Методической комиссии _____ факультета от «__» _____ 20__ г.,
протокол № _____.

Председатель  Меджидов З.Г.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением «__»
_____ 20__ г.  (подпись)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Компьютерная графика» входит в вариативную часть образовательной программы бакалавриата по направлению 02.03.01 Математика и является дисциплиной по выбору.

Дисциплина реализуется на факультете математики и компьютерных наук кафедрой дифференциальные уравнения и функциональный анализ.

К основным задачам данного курса относятся изучение основных понятий и методов компьютерной графики, формирование у будущих специалистов навыков компьютерного дизайна и графического отображения объектов, выполненных при помощи персональных электронно-вычислительных машин, построения компьютерных моделей изделий.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника:

общепрофессиональных – ОПК-2;
профессиональных – ПК-5.

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

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме: *контрольной работа и коллоквиума, промежуточный контроль в форме экзамена.*

Объем дисциплины 5 зачетных единиц, в том числе 180 в академических часах по видам учебных занятий

Семестр	Учебные занятия						СРС, в том числе экзамен	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференциро- ванный зачет, экзамен
	в том числе							
	Контактная работа обучающихся с преподавателем							
	Всего	из них						
		Лек- ции	Лаборатор- ные занятия	Практич- еские занятия	КСР	консульт- ации		
7	180	38		36			106	Экзамен

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины *компьютерная графика* являются освоение студентами методов растровой и векторной графики; приобретение навыков самостоятельного изучения отдельных тем дисциплины и решения типовых задач; приобретение навыков работы с растровым редактором GIMP, с программой трехмерного моделирования Blender, изучение основ графической библиотеки OpenGL; усвоение полученных знаний студентами, а также формирование у них мотивации к самообразованию за счет активизации самостоятельной познавательной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «*Компьютерная графика*» входит в вариативную часть образовательной программы по направлению *02.03.01 Математика и компьютерные науки* и является дисциплиной по выбору.

Для её успешного усвоения необходимы знания базовых понятий линейной алгебры, аналитической и дифференциальной геометрий, компьютерной геометрии, умения применять вычислительную технику для решения практических задач, владения навыками работы на персональном компьютере и первичными навыками программирования на языке высокого уровня.

Пререквизитами данной дисциплины являются дисциплины математического и естественнонаучного цикла: «Линейная алгебра и аналитическая геометрия», «Дифференциальная геометрия и топология», профессионального цикла «Программирование».

Знания, полученные в процессе изучения компьютерной графики, используются при выполнении выпускных квалификационных работ, разнообразных конкурсных проектов. Составление программ, реализующих алгоритмы компьютерной графики, являются ценной поддержкой закрепления навыков программирования на языках высокого уровня и способствуют освоению программистского инструментария и аппаратного обеспечения, востребованных в области компьютерной графики.

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-2	Способностью применять в профессиональной деятельности современные языки программирования и языки баз данных, методологии системной инженерии, системы автоматизации проектирования, электронные библиотеки и коллекции, сетевые технологии, библиотеки и пакеты программ, современные профессиональные стандарты информационных технологий.	Знать: основные алгоритмы компьютерной графики, в частности – метод двойной буферизации, метод плавающего горизонта и др. Уметь: применять встроенные средства языков высокого уровня для реализации основных алгоритмов компьютерной графики. Владеть: навыками разработки проектов с использованием GDI
ПК-5	Способностью критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности.	Знать: основы открытой графической библиотеки OpenGL. Уметь: применять команды OpenGL в проекте, составленном на языке высокого уровня C++. Владеть: навыками составления программ с применением команд из модулей (GLUT и др.) библиотеки OpenGL. типовых задач

4. Объем, структура и содержание дисциплины

4.1. Объем дисциплины составляет зачетных единиц 5, академических часов 180.

4.2. Структура дисциплины.

Названия разделов и тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Аудиторные занятия, в том числе				Самостоят. работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			лекции	практ. занятия	лабор. работы	Контр. сам. раб.		
Модуль 1. Основы компьютерной графики								
Всего по модулю 1	7		6	6			24	контрольная работа
1. Растровые изображения и их характеристики			2	2			6	
2. Цвет			2	2			6	
3. Базовые растровые алгоритмы			2	2			12	
Модуль 2. 2D графика в растровом редакторе GIMP								
Всего по модулю 2	7		8	6			22	коллоквиум, контрольная работа
1. Введение в графический редактор GIMP			2	2			4	
2. Обработка изображений в GIMP			2	2			8	
3. Инструменты GIMP			2	4			10	
Модуль 3. 3D графика в пакете Blender								
Всего по модулю 3	7		12	12			12	контрольная работа
1. Знакомство с интерфейсом Blender			3	3			2	
2. Простое моделирование с mesh-объектами в Blender			3	3			4	
3. Материалы и текстура в Blender			3	3			4	
4. Кривые, поверхности NURBS и анимация в Blender			3	3			2	
Модуль 4. Графическая библиотека OpenGL								
Всего по модулю 4	7		12	12			12	
1. Введение в OpenGL			3	3			3	
2. Рисование и преобразование объектов			3	3			3	
3. Освещение, материалы и текстурирование в OpenGL			3	3			3	
4. Операции с пикселями и анимация			3	3			3	
Модуль 5. Промежуточная аттестация								
Подготовка к экзамену							36	экзамен
ИТОГО за 8 семестр			38	36			106	

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

ЛЕКЦИИ

Модуль 1. Основы компьютерной графики

Тема 1. Растровые изображения и их характеристики

Краткая история развития компьютерной графики. Визуализация изображений. Растровые изображения и их основные характеристики. Геометрические характеристики растра, количество цветов, оценка разрешающей способности растра, примеры изображений для некоторых растровых устройств.

Тема 2. Цвет

Свет и цвет. Аддитивная цветовая модель RGB, цветовая модель CMY, другие цветовые модели. Кодирование цвета, палитра, формат файлов для хранения растровых изображений

Тема 3. Базовые растровые алгоритмы

Алгоритм вывода прямой линии. Алгоритм вывода окружности. Алгоритм вывода эллипса. Алгоритмы вывода фигур. Алгоритмы закрашивания (простейший алгоритм закрашивания, волновой алгоритм, алгоритм закрашивания линиями). Заполнение прямоугольников. Заполнение круга. Алгоритм вывода толстой и пунктирной линии.

Модуль 2. 2D графика в графическом редакторе GIMP

Тема 1. Введение в графический редактор GIMP

Введение в растровую графику. Сравнение растровой и векторной графики.

Основные принципы и возможности GIMP. Слои и каналы.

Тема 2. Обработка изображений в GIMP

Алгоритмы интерполяции в GIMP. Кадрирование и масштабирование изображений. Коррекция цвета и тона. Маски и слои. Повышение четкости изображений. Повышение динамического диапазона фотографий.

Тема 3. Инструменты GIMP

Инструменты выделения, градиента, рисования, преобразования и цвета. Обзор фильтров и некоторых алгоритмов, стоящих за ними.

Модуль 3. 3D графика в пакете Blender

Тема 1. Знакомство с интерфейсом Blender

Оконная система. Концепция экранов и сцен. Объекты в Blender. Ориентация в 3D пространстве. Базовые манипуляции объектами в различных режимах Blender. Иерархия сцены: группы, связи, слои. Работа с файлами.

Тема 2. Простое моделирование с mesh-объектами в Blender

Примитивы и их структура. Основные инструменты редактирования. Булевы операции. Симметричное моделирование. Высокополигональное моделирование. Скульптинг.

Тема 3. Материалы и текстура в Blender

Концепция материалов в 3D моделировании. Создание и настройка материала в Blender. Базовый цвет и отражение. Мультиматериалы. Создание и настройка текстур. Процедурные текстуры. Наложение текстуры по развертке UV.

Тема 4. Кривые, поверхности NURBS и анимация в Blender

Кривые Безье, поверхности NURBS. Основы анимации в Blender. Простое управление с TimeLine. Движение объекта по кривой. Редакторы анимации в Blender.

Модуль 4. Графическая библиотека OpenGL

Тема 1. Введение в OpenGL

Графический процесс. Геометрические модели, анимация, материалы, освещение, виртуальная камера, алгоритм экранизации. Интерфейс OpenGL. Архитектура OpenGL. Синтаксис команд OpenGL. Пример приложения.

Тема 2. Рисование и преобразование объектов

Вершины и примитивы. Дисплейные списки. Массивы вершин. Работа с матрицами. Модельно-видовые преобразования. Проекция. Область вывода.

Тема 3. Освещение, материалы и текстурирование в OpenGL

Модель освещения. Спецификация материалов. Описание источника света. Создание эффекта тумана. Подготовка текстуры. Наложение текстуры на объекты. Текстурные координаты.

Тема 4. Операции с пикселями и анимация

Смешивание изображений и прозрачность. Буфер-накопитель. Буфер маски. Управление растеризацией. Простая анимация

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Модуль 1. Основы компьютерной графики

Тема 1. Растровые изображения и их характеристики

Краткая история развития компьютерной графики. Визуализация изображений. Растровые изображения и их основные характеристики. Геометрические характеристики растра, количество цветов, оценка разрешающей способности растра, примеры изображений для некоторых растровых устройств.

Тема 2. Цвет

Свет и цвет. Аддитивная цветовая модель RGB, цветовая модель CMY, другие цветовые модели. Кодирование цвета, палитра, формат файлов для хранения растровых изображений

Тема 3. Базовые растровые алгоритмы

Алгоритм вывода прямой линии. Алгоритм вывода окружности. Алгоритм вывода эллипса. Алгоритмы вывода фигур. Алгоритмы закрашивания (простейший алгоритм закрашивания, волновой алгоритм, алгоритм закрашивания линиями). Заполнение прямоугольников. Заполнение круга. Алгоритм вывода толстой и пунктирной линии.

Модуль 2. 2D графика в графическом редакторе GIMP

Тема 1. Введение в графический редактор GIMP

Интерфейс GIMP: панель инструментов, окно изображения. Панель слоев и каналов. Загрузка изображений, создание и сохранение изображений. Инструменты рисования и заливки.

Тема 2. Обработка изображений в GIMP

Масштабирование, вращение, преобразования изображений. Кадрирование и масштабирование изображений. Коррекция цвета и тона. Маски и слои. Повышение четкости изображений. Повышение динамического диапазона фотографий.

Тема 3. Инструменты GIMP

Инструменты выделения, градиента, рисования, преобразования и цвета. Обзор фильтров и некоторых алгоритмов, стоящих за ними.

Модуль 3. 3D графика в пакете Blender

Тема 1. Знакомство с интерфейсом Blender

Оконная система. Концепция экранов и сцен. Объекты в Blender. Ориентация в 3D пространстве. Базовые манипуляции объектами в различных режимах Blender. Иерархия сцены: группы, связи, слои. Работа с файлами.

Тема 2. Простое моделирование с mesh-объектами в Blender

Примитивы и их структура. Основные инструменты редактирования. Булевы операции. Симметричное моделирование. Высокополигональное моделирование. Скульптинг.

Тема 3. Материалы и текстура в Blender

Концепция материалов в 3D моделировании. Создание и настройка материала в Blender. Базовый цвет и отражение. Мультиматериалы. Создание и настройка текстур. Процедурные текстуры. Наложение текстуры по развертке UV.

Тема 4. Кривые, поверхности NURBS и анимация в Blender

Кривые Безье, поверхности NURBS. Основы анимации в Blender. Простое управление с TimeLine. Движение объекта по кривой. Редакторы анимации в Blender.

Модуль 4. Графическая библиотека OpenGL

Тема 1. Введение в OpenGL

Графический процесс. Геометрические модели, анимация, материалы, освещение, виртуальная камера, алгоритм экранизации. Интерфейс OpenGL. Архитектура OpenGL. Синтаксис команд OpenGL. Пример приложения.

Тема 2. Рисование и преобразование объектов

Вершины и примитивы. Дисплейные списки. Массивы вершин. Работа с матрицами. Модельно-видовые преобразования. Проекции. Область вывода.

Тема 3. Освещение, материалы и текстурирование в OpenGL

Модель освещения. Спецификация материалов. Описание источника света. Создание эффекта тумана. Подготовка текстуры. Наложение текстуры на объекты. Текстурные координаты.

Тема 4. Операции с пикселями и анимация

Смешивание изображений и прозрачность. Буфер-накопитель. Буфер маски. Управление растеризацией. Простая анимация

5. Образовательные технологии

В основе преподавания дисциплины *компьютерная графика* лежит лекционно-семинарская система обучения, что связано с необходимостью активного продумывания теоретического материала, содержащего глубокие и абстрактные понятия. Индивидуальные особенности обучающихся учитываются подбором заданий разного уровня сложности для самостоятельной работы студентов.

По данной дисциплине учебным планом предусмотрено также проведение занятий в интерактивных формах. Лекции проводятся в аудиториях, оснащенных видеопроекторами. В университете функционирует Центр современных образовательных технологий, в котором предусматриваются мастер-классы специалистов.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Для обеспечения самостоятельной работы использовать учебные пособия:

1. Порев В.Н. Компьютерная графика. – СПб.: БХВ-Петербург, 2002. – 432 с.
2. Хакаев И.А. Графический редактор GIMP: первые шаги. – М.: ALT Linux; Издательский дом ДМК-пресс, 2009. – 232 с.
3. Прахов А. А. Самоучитель Blender 2.6. – СПб.: БХВ-Петербург, 2013. – 384 с.
4. Кроникстер Д. Blender Basics 2.6. 4-е издание.
5. Баяковский Ю.М., Игнатенко А.В. Начальный курс OpenGL. – М.: «Планета Знаний», 2007. – 221 с.
6. Боресков А. В. Расширение OpenGL. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 688 с.
7. Эйнджел Э. Интерактивная компьютерная графика. Вводный курс на базе OpenGL, 2 изд.: Пер. с англ. – М.: Изд. Дом «Вильямс», 2001. – 592 с.
8. Хилл Ф. OpenGL. Программирование компьютерной графики. Для профессионалов. – СПб.: Питер, 2002. – 1088 с.

Задания для самостоятельной работы

1. Создайте бокал, тарелку, вазу методом вращения
2. Используя NURBS – кривые создайте штору и раковину
3. Покажите на примерах работу параметрических модификаторов Lattice
4. Используя примитив Box, создайте диван с мягким сиденьем и подушками
5. Покажите способы моделирования стен: вытягивание по высоте сплайн – плана, вытягивание сплайн – плана фасада по толщине стены
6. На примере коробки комнаты создайте оконные и дверные проемы
7. Создайте двускатную крышу
8. Искусственное освещение
9. Естественное освещение
10. Установка камеры в сцене
11. Создайте материалы стекло, зеркало, металл, пластик и назначьте их объектам
12. Создайте материалы для стен, пола, потолка (штукатурка, керамическая плитка, белый) на примере коробки комнаты, используя систему проекционных координат
13. Создайте несколько простых материалов сохраните их в файл и загрузите материалы в новый файл
14. Визуализация, настройки цвета фона, подбор текстуры для фона сцены
15. Создайте анимационный ролик методом ключевых кадров
16. Создайте анимационный ролик методом движения по заданному пути

Рефераты, доклады и задания по темам для самостоятельной работы

Разделы и темы для самостоятельного изучения	Виды и содержание самостоятельной работы
Раздел 1. Основы компьютерной графики	
1. Растровые изображения и их характеристики	Презентация на тему: Области применения компьютерной графики
2. Цвет	Доклад на тему: Законы Грассмана
3. Базовые растровые алгоритмы	Доклад на тему: Базовые растровые алгоритмы
Раздел 2. 2D графика в графическом редакторе GIMP	
1. Введение в графический редактор GIMP	Реферат на тему: Свободная лицензия GNU
2. Обработка изображений в GIMP.	Реферат на тему: Фильтры GIMP для обработки фотографий
3. Инструменты GIMP	Реферат на тему: Анимация в GIMP
Раздел 3. 3D графика в пакете Blender	
1. Знакомство с интерфейсом Blender	Доклад на тему: Организация оконной системы Blender.
2. Простое моделирование с mesh-объектами в Blender	Выполнение проектов на заданную и свободную темы по mesh-моделированию.
3. Материалы и текстура в Blender	Доклад на тему: Встроенный рендер и Cycle рендер Blender
4. Кривые, поверхности NURBS и анимация в Blender	Выполнение проектов на заданную и свободную темы по анимации в Blender.
Раздел 4. Графическая библиотека OpenGL	
1. Введение в OpenGL	Реферат на тему: История развития OpenGL.
2. Рисование и преобразование объектов	Выполнение проектов на заданную и свободную темы.
3. Освещение, материалы и текстурирование в OpenGL	Выполнение проектов на заданную и свободную темы.
4. Операции с пикселями и анимация	Выполнение проектов на заданную и свободную темы.

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 оценивания
ОПК-2	Знать: основные понятия компьютерной графики; основные возможности графического редактора GIMP; основные понятия и принципы 3D моделирования и их реализации в Blender; назначение OpenGL и его место в графическом процессе. Уметь: создавать модели явлений, процессов и конструкций с использованием возможностей 2D и 3D редакторов компьютерной графики. Владеть: основными возможностями редактора GIMP; приемами mesh-моделирования в Blender; синтаксисом команд OpenGL.	Коллоквиум, контрольная работа, экзамен
ПК-5	Знать: основные понятия компьютерной графики;	Коллоквиум,

	<p>основные возможности графического редактора GIMP; основные понятия и принципы 3D моделирования и их реализации в Blender; назначение OpenGL и его место в графическом процессе.</p> <p>Уметь: создавать модели явлений, процессов и конструкций с использованием возможностей 2D и 3D редакторов компьютерной графики.</p> <p>Владеть: основными возможностями редактора GIMP; приемами mesh-моделирования в Blender; синтаксисом команд OpenGL.</p>	контрольная работа, экзамен
--	---	-----------------------------

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

ОПК-2

Схема оценки уровня формирования компетенции «Способностью применять в профессиональной деятельности современные языки программирования и языки баз данных, методологии системной инженерии, системы автоматизации проектирования, электронные библиотеки и коллекции, сетевые технологии, библиотеки и пакеты программ, современные профессиональные стандарты информационных технологий».

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	<p>Знать принципы, основные типы, модули и команды OpenGL</p> <p>Уметь применять команды графических библиотек</p> <p>Владеть навыками создания графических приложений с использованием средств основных модулей графической библиотеки OpenGL</p>	<p>Знает синтаксис команд OpenGL.</p> <p>Умеет применять простейшие команды OpenGL</p> <p>Владеет навыками создания простейших приложений с использованием библиотеки OpenGL</p>	<p>Знает основные принципы и типы команд OpenGL.</p> <p>Умеет применять команды OpenGL и оконной утилиты GLUT</p> <p>Владеет навыками создания графических приложений с использованием средств простых модулей графической библиотеки OpenGL</p>	<p>Знать принципы, основные типы, модули и команды OpenGL</p> <p>Уметь применять команды графических библиотек</p> <p>Владеть навыками создания графических приложений с использованием средств основных модулей графической библиотеки OpenGL</p>

ПК-5

Схема оценки уровня формирования компетенции «Способность критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид ихарактер своей профессиональной деятельности»

У	Показатели	Оценочная шкала
---	------------	-----------------

	(что обучающийся должен продемонстрировать)	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	<p>Знать принципы, основные типы, модули и команды OpenGL</p> <p>Уметь применять команды графических библиотек</p> <p>Владеть навыками создания графических приложений с использованием средств основных модулей графической библиотеки OpenGL</p>	<p>Знает синтаксис команд OpenGL.</p> <p>Умеет применять простейшие команды OpenGL</p> <p>Владеет навыками создания простейших приложений с использованием библиотеке OpenGL</p>	<p>Знает основные принципы и типы команд OpenGL.</p> <p>Умеет применять команды OpenGL и оконной утилиты GLUT</p> <p>Владеет навыками создания графических приложений с использованием средств простых модулей графической библиотеки OpenGL</p>	<p>Знать принципы, основные типы, модули и команды OpenGL</p> <p>Уметь применять команды графических библиотек</p> <p>Владеть навыками создания графических приложений с использованием средств основных модулей графической библиотеки OpenGL</p>

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

7.3. Типовые контрольные задания

Примерный перечень вопросов к коллоквиуму

1. Особенности компьютерного представления графической информации
2. Графические форматы
3. Графические файлы
4. Графические модели
5. Физические и логические пиксели
6. Определение цвета с помощью палитры
7. Цвет
8. Цветовые модели
9. Аддитивные цветовые модели
10. Субтрактивные цветовые модели
11. Перцепционные цветовые модели
12. Плещечные цвета и цветовые модели повышенной точности.
13. Наложение и прозрачность изображений
14. Векторные файлы
15. Структура векторных файлов
16. Преимущества и недостатки векторных файлов
17. Векторные графические редакторы.
18. Растровые файлы
19. Структура растрового файла
20. Заголовок растрового файла
21. Растровые данные

22. Организация данных в виде строк развертки
23. Организация данных в виде плоскостей
24. Преимущества и недостатки растровых файлов
25. Растровые графические редакторы.
26. Сжатие данных
27. Физическое и логическое сжатие
28. Симметричное и асимметричное сжатие
29. Сжатие с потерями и без потерь

Вопросы для самостоятельной работы

1. Цели и задачи компьютерной графики. Понятие компьютерной графики.
2. Этапы внедрения компьютерной графики.
3. Растровые изображения и их основные характеристики.
4. Презентационная графика. Понятие слайдов.
5. Векторная графика. Ее достоинства и недостатки.
6. Понятие цвета. Характеристики цвета.
7. Цветовые модели RGB.
8. Цветовые модели CMY.
9. Аксиомы Грассмана.
10. Кодирование цвета. Палитра.
11. Программное обеспечение компьютерной графики.
12. Аппаратное обеспечение компьютерной графики.
13. Графические объекты и их типы.
14. Координатные системы и векторы.
15. Визуальное восприятие информации человеком.
16. Понятие координатного метода. Преобразование координат.
17. Аффинные преобразования на плоскости.
18. Трехмерное аффинное преобразование.
19. Преобразование объектов. Аффинные преобразования объектов на плоскости.
20. Преобразование объектов. Трехмерное аффинное преобразование объектов.
21. Связь преобразований объектов с преобразованиями координат.
22. Проектирование трехмерных объектов.
23. Проекции. Мировые и экранные координаты. Основные типы проекций.
24. Параллельные проекции.
25. Перспективные проекции.
26. Базовые растровые алгоритмы и их виды.
27. Графические примитивы, алгоритмы их построения.
28. Алгоритмы вычерчивания отрезков
29. Понятие алгоритма Брезенхема.
30. Виды алгоритмов Брезенхема.
31. Кривая Безье.
32. Фрактальная графика.
33. Фракталы и их свойства. Виды фракталов.
34. Хранение графических объектов в памяти компьютера.
35. Графические редакторы. Их виды и назначение.
36. Методы трехмерной графики.
37. Алгоритмы трехмерной графики.
38. Разработка трехмерных моделей. Системы моделирования.
39. Слайны. Слайновые поверхности.
40. Визуализация и вывод трехмерной графики.

Вопросы к экзамену по дисциплине

17. Технические средства ввода графической информации.
18. Технические средства получения твердой копии графической информации.

19. Дисплей как техническое средство компьютерной графики.
20. Векторная и растровая графика: суть, отличия, области применения.
21. Мировые координаты, нормированные координаты, координаты устройства,
22. функция кадрирования.
23. Понятие графического примитива. Наиболее распространенные графические примитивы и операции над ними.
24. Основные отличия текстового и графического режима видеоадаптера.
25. Чем отличаются с точки зрения машинной графики видеоадаптеры EGA, VGA, SVGA, MGA.
26. Особенности представления цвета в видеоадаптерах EGA и VGA.
27. Как программно осуществляется управление принтером.
28. Основные этапы преобразования и модели, используемые при переходе от изображений реального мира к компьютерным.
29. Основные этапы растр-векторного преобразования графических объектов.
30. Понятие аффинных преобразований и их прикладное значение для задач компьютерной графики.
31. Элементарные аффинные преобразования на плоскости, составляющие базис операций машинной графики.
32. Понятие и прикладное значение однородных координат.
33. Элементарные аффинные преобразования в пространстве, составляющие базис операций машинной графики.
34. Основные виды проекций и соответствующие им аффинные преобразования.
35. Геометрические сплайны.
36. Алгоритм Брезенхема.
37. Интерфейс программы, создание объектов, инструменты редактирования
38. Используя стандартные и дополнительные примитивы из раздела Геометрия постройте несколько предметов мебели (стол, стулья)
39. Покажите на примерах работу модификаторов Extrude, Bevel.
40. Визуализация изображений.
41. Растровые изображения и их основные характеристики.
42. Цвет и его измерения. Законы Грассмана.
43. Аддитивная цветовая модель RGB.
44. Цветовая модель CMY.
45. Цветовые модели, отличные от RGB и CMY.
46. Кодирование цвета. Палитра.
47. Аналитическая модель описания поверхностей.
48. Векторная полигональная модель описания поверхностей.
49. Воксельная модель описания поверхностей.
50. Равномерная сетка.
51. Визуализация объемных изображений.
52. Каркасная визуализация объемных изображений.
53. Показ объемных изображений с удалением невидимых точек.
54. Задача закрашивания поверхностей.
55. Модели отражения света.
56. Модель Гуро отражения света.
57. Модель Фонга отражения света.
58. GIMP. Интерфейс. Работа с файлами.
59. GIMP. Инструменты рисования.
60. GIMP. Работа со слоями.
61. GIMP. Инструменты выделения.
62. GIMP. Копирование и вставка элементов.
63. GIMP. Работа с текстом.
64. GIMP. Инструменты преобразования цвета изображения.
65. GIMP. Фильтры.
66. Оконная система Blender.
67. Объекты в Blender.

68. Ориентация в 3D-пространстве в Blender.
69. Базовые манипуляции объектами в Blender.
70. Основные инструменты редактирования mesh-объектов в Blender.
71. Симметричное моделирование в Blender.
72. Булевы операции в Blender.
73. Создание и настройка материала в Blender.
74. Базовый цвет и отражение в Blender.
75. Мультиматериалы в Blender.
76. Создание и настройка текстур в Blender.
77. Процедурные текстуры в Blender.
78. Ручная окраска вершин в Blender.
79. Скульптинг в Blender.
80. Основы анимации в Blender. Простое управление с Timeline.

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 - 50% и промежуточного контроля - 50%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - 10 баллов,
- участие на практических занятиях - 20 баллов,
- коллоквиум – 30 баллов,
- выполнение аудиторных контрольных работ - 40 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос (экзамен) - 100 баллов.

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

Основная литература по модулю 1

(Основные понятия компьютерной графики):

1. Порев В.Н. Компьютерная графика. – СПб.: БХВ-Петербург, 2002. – 432 с.
2. Фоли Дж., вэн Дэм А. Основы интерактивной машинной графики:
3. В 2-х кн., Кн. 1. / Пер. с англ. – М.: Мир, 1985 – 368 с.
4. Фоли Дж., вэн Дэм А. Основы интерактивной машинной графики:
5. В 2-х кн., Кн. 2. / Пер. с англ. – М.: Мир, 1985 – 368 с.
6. Аммераль Л. Принципы программирования в машинной графике, 1992, ISBN 5-85316-001-X
7. Ащкенази Г. И. Цвет в природе и технике.– М.: Энергоатомиздат, 1985. –96 с.
8. Роджерс Д., Адамс Дж. Математические основы машинной графики. М.:Мир, 2001
9. Роджерс Д. Алгоритмические основы машинной графики. М.:Мир, 1989
10. Шикин Е. В., Боресков А. В. Компьютерная графика. – М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 1995.
11. Шикин Е. В., Боресков А. В. Компьютерная графика.Полигональные модели. – М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 2000. – 464 с.

Дополнительная литература по модулю 1

(Основные понятия компьютерной графики):

1. Ламот А. Программирование игр под Windows. М.:Вильямс, 2004,
2. Ламот А. Программирование трёхмерных игр под Windows. М.:Вильямс, 2004,
3. Борн Г. Форматы данных. – СПб.: ВHV, 1995. – 472 с.
4. Роджерс Д. Алгоритмические основы машинной графики. – М.: Мир, 1989. –512 с.
5. Тихомиров Ю. Программирование трехмерной графики. – СПб.: БХВ-Петербург, 1998. – 256 с.

6. Томпсон Н. Секреты программирования трехмерной графики для Windows 95. Перев. с англ. – СПб.: Питер, 1997. – 352 с.
7. Никулин Е. А. Компьютерная геометрия и алгоритмы машинной графики. – СПб: БХВ-Петербург, 2003. – 560 с.
8. Тихомиров Ю. Программирование трехмерной графики. – СПб: БХВ-Петербург, 1998. – 256 с.
9. Akenine-Moller T., Haines E., Hoffman N. Real-Time Rendering. 3-rd edition. – Wellesley, Massachusetts: A K Peters, 2008. –1046 p.
10. Salomon D. The Computer Graphics Manual. – Springer, 2011. – 1564 p.

***Основная литература по модулю 2
(2D графика в растровом редакторе GIMP):***

1. Жексенаев А.Г. Основы работы в растровом редакторе – Москва, 2008. – 80 с.
2. Хакаев И.А. Графический редактор GIMP: первые шаги. – М.: ALTLinux; Издательский дом ДМК-пресс, 2009. – 232 с.
3. Колисниченко Д. Н. GIMP 2 – бесплатный аналог Photoshop для Windows/Linux/Mac OS: 2-е изд., перераб. и доп. – СПб.: БХВ-Петербург, 2010. – 368 с.
4. Тимофеев С.М. Работа в графическом редакторе GIMP. – М.: Эксмо-Пресс, 351 с.
5. Шишкин В.В., Шишкина О.Ю., Степчева З.В. Графический растровый редактор Gimp: учебное пособие. – Ульяновск : УлГТУ, 2010. – 119 с.

***Дополнительная литература по модулю 2
(2D графика в растровом редакторе GIMP):***

1. Peck A. Beginning GIMP. From Novice to Professional. 2-nd edition. –Apress, 2008.–572 p.
2. Whitt P. Beginning Photo Retouching and Restoration Using GIMP. – Apress, 2014.– 295 p.
3. Lecarme O., Delvare K. The Book of GIMP: A Complete Guide to Nearly Everything. – Published by No Starch Press, 2012.

***Основная литература по модулю 3
(3D графика в пакете Blender):***

1. Прахов А. А. Самоучитель Blender 2.6. – СПб.: БХВ-Петербург, 2013. – 384 с.
2. Кроникстер Д. Blender Basics 2.6. 4-е издание.
3. Джамбруно М. Трехмерная графика и анимация. – М.: Вильямс, 2002. – 624 с.

***Дополнительная литература по модулю 3
(3D графика в пакете Blender):***

1. Flavell L. Beginning Blender. – Apress, 2010. – 449 p.
2. Jason van Gumster. Blender for Dummies. 3rd ed. – John Wiley & Sons, Inc., 2015. – 531 p.
3. John M. Blain. The Complete Guide to Blender Graphics. Computer Modeling and Animation. – CRC Press, Taylor & Francis Group, 2012. – 391 p.
4. Enrico Valenza. Blender 2.6 Cycles: Сборник рецептов о материалах и текстурах.

***Основная литература по модулю 4
(графическая библиотека OpenGL):***

1. Баяковский Ю.М., Игнатенко А.В. Начальный курс OpenGL. – М.: «Планета Знаний», 2007. – 221 с.
2. Боресков А.В. Графика трехмерной компьютерной игры на основе OpenGL. – М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 2004. – 384 с.
3. Боресков А. В. Расширение OpenGL. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 688 с.
4. Эйнджел Э. Интерактивная компьютерная графика. Вводный курс на базе OpenGL, 2 изд.: Пер. с англ. – М.: Изд. Дом «Вильямс», 2001. – 592 с.
5. Ву М., Девис Т., Нейдер Дж., Шрайнер Д. OpenGL. Руководство по программированию. 4-е издание. – СПб.: Питер, 2006. – 624 с.

6. Хилл Ф. OpenGL. Программирование компьютерной графики. Для профессионалов. – СПб.: Питер, 2002. – 1088 с.
7. Херн Д., Бейкер М. П. Компьютерная графика и стандарт OpenGL, 3-е издание. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2005. – 1168 с.

***Дополнительная литература по модулю 4
(графическая библиотека OpenGL):***

1. Гайдуков С. А. OpenGL. Профессиональное программирование трехмерной графики на C++. – СПб.: БХВ-Петербург, 2004. – 736 с.
2. Евченко А. И. OpenGL и DirectX: программирование графики. Для профессионалов. – СПб.: Питер, 2006. – 350 с.
3. Тихомиров Ю. Программирование трехмерной графики – СПб.: БХВ-Петербург, 1998. – 256 с.
4. Рост Р. Дж. OpenGL. Трехмерная графика и язык программирования шейдеров. Для профессионалов. – СПб.: Питер, 2005. – 428 с.
5. Guha S. Computer Graphics through OpenGL. From Theory to Experiments. – CRC Press, Taylor & Francis Group, Boca Raton-London-New York, 2015. – 928 p.
6. Buss S.R. 3-D Computer Graphics. A Mathematical Introduction with OpenGL. – Cambridge University Press, 2003. – 397 p.
7. Whitrow R. OpenGL Graphics Through Applications. Springer-Verlag, London, 2008. – 347 p.
8. Mukundan R. Advanced Methods in Computer Graphics. With Examples in OpenGL. – Springer-Verlag, London, 2012. – 319 p.

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

Список ресурсов сети «Интернет» для изучения GIMP:

Официальные сайты:

<http://www.gimp.org> - официальный сайт программы;
<http://registry.gimp.org> - сайт с расширениями для Gimp (плагины, сценарии, скрипты, Script-Fu);
<http://docs.gimp.org/ru/> - официальная документация по Gimp на русском языке.

Сайты про GIMP:

<http://www.gimpinfo.ru> - сайт по GIMP для новичков;
<http://www.progimp.ru> - большой и хороший сайт про GIMP;
<http://gimp-about.ru> - сайт с уроками по GIMP;
<http://gimp.nas2.net> - сайт с уроками по GIMP;
<http://gimpmania.ru> - сайт с уроками по GIMP;
www.linuxgraphics.ru - статьи о работе в GIMP;
<http://www.progimp.ru/gimp/links/> - другие ссылки по GIMP.

Книги по GIMP:

<http://books.altlinux.ru/gimp> - «Графический редактор GIMP первые шаги» Иван Хахаев

Список ресурсов сети «Интернет» для изучения Blender:

www.blender.org — [Электронный ресурс] - официальный Интернет-сайт Blender.
www.elysiun.com - [Электронный ресурс] - Сообщество Blender художников. <http://blender3d.org.ua> — [Электронный ресурс] - украинский сайт по Blender. BlenderMake.info - [Электронный ресурс] - сайт о Blender с большим количеством видеоуроков на русском языке (как для начинающих, так и для продвинутых пользователей).
Blender-3d.ru - [Электронный ресурс] - О Blender по-русски: 3D модели, уроки, форум с личными галереями, блоги.э
Русское сообщество Blender team.net [Электронный ресурс] - с удобным форумом и личными галереями и группа Вконтакте.

Список ресурсов сети «Интернет» для изучения OpenGL:

<http://www.opengl.org.ru>

<http://www.opengl-master.ru>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Дисциплина «Компьютерная графика» является вариативной частью, изучаемых будущими магистрами. Специфика дисциплины состоит в том, что рассмотрение теоретических вопросов здесь тесно связано с решением практических задач.

На лекциях особенно большое значение имеет реализация следующих задач:

- 1) глубокое осмысливание ряда понятий и положений, введенных в теоретическом курсе;
- 2) раскрытие прикладного значения теоретических сведений;
- 3) развитие творческого подхода к решению практических и некоторых теоретических вопросов;
- 4) закрепление полученных знаний путем многократного практического использования;
- 5) приобретение прочных навыков типовых расчетов;
- 6) расширение кругозора, приобретение полезных сведений, касающихся технических данных реальных объектов и конкретных условий их эксплуатации.

Наряду с перечисленными выше образовательными целями, занятия преследуют и важные цели воспитательного характера, а именно:

- а) воспитание настойчивости в достижении конечной цели;
- б) воспитание дисциплины ума, аккуратности, добросовестного отношения к работе;
- в) воспитание критического отношения к своей деятельности, умения анализировать свою работу, искать оптимальный путь решения, находить свои ошибки и устранять их.

Учебная программа дисциплины *компьютерная графика* распределена по темам и по часам на лекции, практические и лабораторные занятия; предусмотрена также самостоятельная учебная работа студентов. По каждой теме преподаватель указывает студентам необходимую литературу (учебники, учебные пособия, сборники задач и упражнений), а также соответствующие темам параграфы и номера упражнений и задач.

Самостоятельная работа студентов складывается из работы над лекциями, с учебниками, решения рекомендуемых задач, подготовки к защите лабораторных работ, а также из подготовки к контрольным работам, коллоквиумам и сдаче зачетов и экзаменов.

При работе с лекциями и учебниками особое внимание следует уделить изучению основных понятий и определений по данному разделу, а также особенностям примененных методов и технологий доказательства теорем. Решение достаточного количества задач по данной теме поможет творческому овладению методами доказательства математических утверждений.

После изучения каждой темы рекомендуется самостоятельно воспроизвести основные определения, формулировки и доказательства теорем. Для самопроверки рекомендуется также использовать контрольные вопросы, приводимые в учебниках после каждой темы.

Основная цель практических занятий – подготовка студентов к самостоятельной работе над теоретическим материалом и к решению задач и упражнений.

Методические рекомендации

Для подготовки к практическим занятиям нужно изучить следующие литературные источники:

1. 1) Порев В.Н. Компьютерная графика. – СПб.: БХВ-Петербург, 2002. – 432 с.
2. Хакаев И.А. Графический редактор GIMP: первые шаги. – М.: ALT Linux; Издательский дом ДМК-пресс, 2009. – 232 с.

3. Прахов А. А. Самоучитель Blender 2.6. – СПб.: БХВ-Петербург, 2013. – 384 с.
4. Кроникстер Д. Blender Basics 2.6. 4-е издание.
5. Баяковский Ю.М., Игнатенко А.В. Начальный курс OpenGL. – М.: «Планета Знаний», 2007. – 221 с.
6. Боресков А. В. Расширение OpenGL. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 688 с.
7. Эйнджел Э. Интерактивная компьютерная графика. Вводный курс на базе OpenGL, 2 изд.: Пер. с англ. – М.: Изд. Дом «Вильямс», 2001. – 592 с.
8. Хилл Ф. OpenGL. Программирование компьютерной графики. Для профессионалов. – СПб.: Питер, 2002. – 1088 с.

Для проверки остаточных знаний вопросы для самопроверки

Для подготовки к зачету: повторить лекционный материал, проанализировать список рекомендованной литературы, разобрать еще раз примеры изложенные в ходе учебного процесса.

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

При осуществлении образовательного процесса по предмету рекомендуются компьютерные технологии, основанные на операционных системах Windows, Ubuntu, Linux, прикладные программы Mathcad, Matlab, Mathematica, а также сайты образовательных учреждений и журналов, информационно-справочные системы, электронные учебники.

Растровый редактор GIMP, векторный редактор Inkscape, свободный, профессиональный пакет для создания трёхмерной компьютерной графики Blender.

При проведении занятий рекомендуется использовать компьютеры, мультимедийные проекторы, интерактивные экраны.

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

Университет обладает достаточной базой аудиторий для проведения всех видов занятий, предусмотренных образовательной программой дисциплины математический анализ. Кроме того, на факультете 4 компьютерных класса и 4 учебных класса, оснащенных компьютерами с соответствующим программным обеспечением и мультимедиа-проекторами.

В университете имеется необходимый комплект лицензионного программного обеспечения.