

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Компьютерная геометрия

Кафедра дифференциальных уравнений и функционального анализа
факультета математики и компьютерных наук

Образовательная программа бакалавриата

02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

Направленность (профиль) программы:
Информатика и компьютерные науки


Форма обучения
очная

Статус дисциплины: входит в часть ОПОП формируемую участниками
образовательных отношений

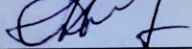
Рабочая программа дисциплины «Компьютерная геометрия» составлена в 2022 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО бакалавриата по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии от 23.08.2017 № 808

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

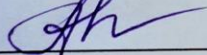
Рабочая программа дисциплины одобрена:
на заседании кафедры дифференциальных уравнений и функционального анализа от «15» 03 2022 г., протокол № 8.

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» входит в часть ОПОП формируемую участниками образовательных отношений бакалавриата по направлению 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии.

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-1, профессиональных – ПК-1.

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

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

Объем дисциплины 4 зачетных единиц, в том числе в академических часах по видам учебных занятий 144ч.

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	30	-	-	-	48+36	экзамен

1. Цели освоения дисциплины

Основная цель курса «Компьютерная геометрия» 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» входит в часть ОПОП формируемую участниками образовательных отношений бакалавриата, по направлению 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии.

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
ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и пользоваться их в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знает основные положения и концепции в области математических и естественных наук, базовые теории и истории основного, теории коммуникации; знает основную терминологию.	Знает: теоретические основы базовых математических дисциплин (математического анализа, комплексного и функционального анализа алгебры, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей и математической статистики, теорией случайных	Конспектирование и проработка лекционного материала. Участие в практических занятиях. Самостоятельная работа.

		<p>процессов, численных методов), а также теоретической механики, физики. Умеет: решать задачи, связанные с исследованием различных методов, полученных в области математических и физических наук. Владеет: базовыми методами по исследованию математических и естественнонаучных задач.</p>	
	<p>ОПК-1.2. Умеет осуществлять первичный сбор и анализ материала, интерпретировать различные математические объекты.</p>	<p>Знает: способы осуществления первичного сбора и анализ материала. Умеет осуществлять первичный сбор и анализ материала, интерпретировать различные математические объекты. Владеет: навыками первичного сбора и анализа материала, интерпретирования различных математических объектов.</p>	
	<p>ОПК-1.3. Имеет практический опыт работы с решением стандартных математических задач и применяет его в профессиональной деятельности.</p>	<p>Знает: различные методы работы с решением стандартных математических задач. Умеет: практический опыт работы с решением стандартных математических задач. Владеет: навыками практического применения его в</p>	

		профессиональной деятельности.	
ПК-1. Способность демонстрации общенаучных базовых знаний математических и естественных наук, фундаментальной информатики и информационных технологий	ПК-1.1. Знает основы научно-исследовательской деятельности в области информационных технологий, имеет научные знания в теории информационных систем.	Знает основы научно-исследовательской деятельности в области информационных технологий. Умеет: научные знания в теории информационных систем. Владеет навыками научно-исследовательской деятельности в области информационных технологий.	Конспектирование и проработка лекционного материала. Участие в практических занятиях. Самостоятельная работа.
	ПК-1.2. Умеет применять полученные знания в области фундаментальных научных основ теории информации и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности.	Знает фундаментальные научные основы теории информации. Умеет применять полученные знания в области фундаментальных научных основ теории информации. Владеет: методами решения стандартных задач в собственной научно-исследовательской деятельности.	
	ПК-1.3. Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в области информационных технологий.	Знает: методы научно-исследовательской деятельности в области информационных технологий. Умеет: применять методы исследования прикладных задач; современных информационных технологий. Владеет: навыками практического опыта научно-	

		исследовательской деятельности в области информационных технологий.	
--	--	---	--

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 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	Лаборат. занятия	СРС	
1	Модуль 1. «Основные понятия компьютерной геометрии и графики. Объектно-ориентированная графика».								
2	Тема 1. «Введение в компьютерную геометрию и графику».	5	1-2	18	4		4	10	Устный опрос, письменная контрольная работа
3	Тема 2. «Векторная графика».	5	3-4	18	4		4	10	
	Итого по модулю 1:	5	1-4	36	8		8	20	Коллоквиум
	Модуль 2. «Геометрические преобразования. Геометрические примитивы».								
4	Тема 3. «Геометрические преобразования в векторной графике».	5	5-7	18	6		6	6	Устный опрос, письменная контрольная работа
5	Тема 4. «Геометрические примитивы».	5	8-9	18	4		4	10	
6	Итого по модулю 2:	5	5-9	36	10		10	16	Коллоквиум
7	Модуль 3. «Растровая графика». «Работа с цветом».								
8	Тема 5. «Растровая графика».	5	10	8	2		2	2	Устный опрос, письменная контрольная работа
	Тема 6. «Растровый редактор Photoshop».	5	11	8	2		2	2	
11	Тема 7. «Цвет в компьютерной графике».	5	12-13	10	4		4	4	Устный опрос, письменная контрольная работа
12	Тема 8. «Модели расчета освещенности граней трехмерных объектов».	5	14-15	10	4		4	4	
13	Итого по модулю 3:	5	10-15	36	12		12	12	Коллоквиум

14	Модуль 4. Подготовка к экзамену.								
15	Подготовка к экзамену	5	16					36	Экзамен
16	Итого по модулю 4:	5	16					36	Экзамен
17	Итого за 5 семестр:	5	1-16	144	30		30	84	Экзамен
18	Итого:	5	1-16	144	30		30	84	Экзамен

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. Работа с цветом

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

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 4. Подготовка к экзамену

4.3.2. Содержание лабораторных 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. Достоинства и недостатки векторной графики.

Модуль 2. Геометрические преобразования. Геометрические примитивы

Тема 3. Геометрические преобразования в векторной графике

Занятие 5. Системы координат в компьютерной графике. Аффинные преобразования.

Занятие 6. Двумерные геометрические преобразования в компьютерной графике. Трехмерные геометрические преобразования в компьютерной графике. Перспектива. Элементы дифференциальной геометрии.

Занятие 7. Интерполяция кривых и поверхностей. Алгоритмы удаления невидимых поверхностей и получения реалистичных изображений.

Тема 4. Геометрические примитивы

Занятие 8. 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 9. 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. Работа с цветом

Тема 5. Растровая графика

Занятие 10. 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

Занятие 11. 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

Тема 7. Цвет в компьютерной графике

Занятие 12. Понятие цвета. Цветовые модели. Глубина цвета. Таблицы цветов. Проблема цветового охвата.

Занятие 13. Управление цветами. Цветоделение. Цвета монитора и принтера. Цветовые профили. Калибровка устройств.

Тема 8. Модели расчета освещенности граней трехмерных объектов

Занятие 14. Цветовая модель компьютерной графики. Учет прозрачных свойств материала. Методы заливки граней.

Занятие 15. 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 4. 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	10
Геометрические преобразования в векторной графике	6
Геометрические примитивы	10

Растровая графика	2
Растровый редактор Photoshop	2
Цвет в компьютерной графике	4
Модели расчета освещенности граней трехмерных объектов	4
Подготовка к экзамену	36
Итого СРС:	48+36

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 $a=b=c=2$ 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 $a=b=c=2$; - 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 Oх;

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 Oх;

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 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 $\square=\square=2$; 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 $\square=\square=2$ 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 $\square=\square=0,5$; - 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 $\square=\square=2$ 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 $k_x=k_y=2$; - 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 $k_x=k_y=0,5$ 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: 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 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 640x480 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. 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. $2n$; +

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 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 CMYK?

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. CMYK

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.

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 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 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» 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.