

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
Компьютерное 3d-моделирование

**кафедра** дискретной математики и информатики  
**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: дисциплина по выбору

Махачкала, 2022

Рабочая программа дисциплины «Компьютерное 3d-моделирование» составлена в 2022 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки от 23.08.2017г. № 807.

Разработчик: кафедра дискретной математики и информатики, ст. преподаватель Мирзабеков Я.М.

Рабочая программа дисциплины одобрена: на заседании кафедры дискретной математики и информатики от 28.02.2022, протокол № 6

Зав. кафедрой  Магомедов А.М.  
(подпись)

и на заседании Методического совета факультета математики и компьютерных наук от 24.03.2022, протокол № 4.

Председатель  Ризаев М.К.  
(подпись)

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

Начальник УМУ  Гасангаджиева А.Г.  
(подпись)

## Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Компьютерное 3d-моделирование» является дисциплиной по выбору ОПОП бакалавриата по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки.

Дисциплина реализуется на факультете математики и компьютерных наук кафедрой дискретной математики и информатики.

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-5, ОПК-6; профессиональных – ПК-1, ПК-7.

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

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме контрольного проекта и коллоквиума и промежуточный контроль в форме экзамена.

Объем дисциплины – 4 зачетные единицы, в том числе в академических часах по видам учебных занятий:

Очная форма обучения

Семес тр	Учебные занятия				СРС, в том числе экза мен	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференциро ванный зачет, экзамен
	в том числе					
	Контактная работа обучающихся с преподавателем			Практические занятия		
Все го	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия		СРС, в том числе экза мен	экзамен
7	144	30	30	48+36		

## **1. Цели освоения дисциплины**

Основная цель изучения дисциплины: освоение базовых методов трехмерного моделирования и овладение навыками работы в 3d-среде. Целями изучения дисциплины являются также:

- расширение базы для трудоустройства академического бакалавра;
- освоение интерфейса программы, свободное владение способами его конфигурирования в той мере, которая обеспечивает узнаваемость интерфейса в ранее неизвестных родственниках;
- осмысление множественных внутренних связей между дисциплинами фундаментальной математики с одной стороны и методами трехмерного моделирования – с другой.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**

Дисциплина «Компьютерное 3d-моделирование» является дисциплиной по выбору ОПОП бакалавриата по направлению 02.03.01 Математика и компьютерные науки.

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) .

Код и наименование компетенции из ФГОС ВО	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
<p><b>ОПК-5</b> Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p><b>ОПК-5.1.</b> Знает основные положения и концепции прикладного и системного программирования, архитектуры компьютеров и сетей (в том числе и глобальных), современные языки программирования, технологии создания и эксплуатации программных продуктов и программных комплексов.</p>	<p>Знает: основные принципы документационного обеспечения профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности; алгоритмы решения стандартных организационных задач; основные понятия, теоретические положения и методы программирования на языках высокого уровня. Умеет: применять методы программирования при решении разнообразных задач теоретического и практического содержания. Владеет: методами программирования на различных языках высокого уровня для решения теоретических и практических задач.</p>	<p>Участие в практических занятиях. Самостоятельная работа с графическими программами 3Dмоделирования . Изучение лекционного материала. Создание 3d-проекта</p>
	<p><b>ОПК-5.2.</b> Умеет использовать современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.</p>	<p>Знает: основные направления применения информационно-коммуникационных технологий в науке и образовании; принципы построения сетей; локальные и глобальные сети; сеть Интернет; безопасность компьютерных сетей. Умеет: выбирать эффективные информационные технологии для использования в научных исследованиях и учебном процессе. Владеет: методами математического и алгоритмического моделирования и информационно-коммуникационных технологий в науке и образовании.</p>	
	<p><b>ОПК-5.3.</b> Имеет практические навыки разработки программного обеспечения.</p>	<p>Знает: теоретические положения и методы программирования на языках высокого уровня. Умеет: выбирать эффективные информационные технологии для использования в научных исследованиях и учебном процессе. Владеет: навыками построения алгоритмов и программ различных явлений и процессов, навыками использования информационных технологий для обработки данных.</p>	

<p><b>ОПК-6.</b> Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения</p>	<p><b>ОПК-6.1.</b> Знает методы теории алгоритмов, методы системного и прикладного программирования</p>	<p>Знает: теоретические положения теории алгоритмов и методы программирования на языках высокого уровня. Умеет: путем достаточно глубокого анализа выбирать эффективные алгоритмы и компьютерные программы для практического применения. Владеет: методами построения алгоритмов и программ различных явлений и процессов, навыками использования информационных технологий для обработки данных для практического применения.</p>	<p>Участие в практических занятиях. Самостоятельная работа с графическими программами 3Dмоделирования . Изучение лекционного материала. Создание 3d-проекта</p>
	<p><b>ОПК-6.2.</b> Умеет: разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы в области математических и информационных моделей, создавать информационные ресурсы глобальных сетей.</p>	<p>Знает: основные направления применения компьютерных программ в области математических и информационных моделей; принципы построения локальных и глобальных сетей. Умеет: выбирать эффективные алгоритмы и компьютерные программы для практического применения. Владеет: навыками разработки алгоритмов и компьютерных программ с применением информационных ресурсов глобальных сетей.</p>	
	<p><b>ОПК-6.3.</b> Имеет практический опыт разработки алгоритмов и компьютерных программ для практического применения.</p>	<p>Знает: теоретические положения теории алгоритмов и методы программирования на языках высокого уровня. Умеет: путем достаточно глубокого анализа выбирать эффективные алгоритмы и компьютерные программы для практического применения. Владеет: методами построения алгоритмов и программ различных явлений и процессов, навыками использования информационных технологий для обработки данных для практического применения.</p>	
<p><b>ПК-1</b> Способен демонстрировать базовые знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий</p>	<p><b>ПК-1.1.</b> Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий.</p>	<p>Знает: основы математического анализа и различные приложения дифференциального и интегрального исчисления в математических и естественных науках; современные языки программирования и современные информационные технологии. Умеет: применять дифференциальное и интегральное исчисления для решения различных задач математических и естественных наук;</p>	<p>Участие в практических занятиях. Самостоятельная работа с графическими программами 3Dмоделирования . Изучение лекционного материала. Создание 3d-</p>

		составлять программы на современных языках программирования. Владеет: базовыми методами дифференциального и интегрального исчислений; навыками программирования на современных языках	проекта
	<b>ПК-1.2.</b> Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в математике и информатике.	Знает: области применения дифференциального и интегрального исчисления; различные языки программирования. Умеет: 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. Владеет: методами дифференциального исчисления для исследования функций и навыками приложения интегрального исчисления к геометрии, физике	
	<b>ПК-1.3.</b> Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в математике и информатике.	Знает: методы исследования функций с помощью производных, вычисления интегралов; методы исследования сходимости рядов; численные методы анализа; современные информационные технологии. Умеет: применять методы исследования функций с помощью производных, вычисления интегралов и методы исследования сходимости рядов в численном анализе с использованием современных информационных технологий. Владеет: навыками решения задач численного анализа с использованием методов дифференциального и интегрального исчислений	
<b>ПК-7.</b> Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий и программирования и компьютерной техники	<b>ПК-7.1.</b> Знает основные методы проектирования и производства программного продукта, принципы построения, структуры и приемы работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программных продуктов и программных комплексов, их сопровождения,	Знает: на достаточно высоком уровне современные вопросы теории интеллектуальных систем. Умеет: применять методы разработки и исследования математических, информационных и имитационных моделей по тематике выполняемых прикладных работ. Владеет: навыками разработки и исследования алгоритмов, протоколов, вычислительных моделей и баз данных для реализации функций и сервисов систем информационных технологий	Самостоятельная работа по индивидуальному плану. Контроль выполнения каждого этапа индивидуального задания.

	администрирования и развития (эволюции).		
	<b>ПК-7.2.</b> Умеет использовать методы проектирования и производства программного продукта, принципы построения, структуры и приемы работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программного продукта.	Знает: общие вопросы теории интеллектуальных систем, различные методы обработки информации, способы их программной реализации. Умеет: формировать требования к информационной системе, составлять техническое задание на разработку информационной системы. Владеет: навыками сбора и анализа требований заказчика к программному продукту	
	<b>ПК-7.3.</b> Имеет практический опыт применения указанных выше методов и технологий.	Знает: вопросы разработки информационных ресурсов локальных и глобальных сетей, образовательных средств, баз данных. Умеет: проводить анализ и выбор современных технологий и методик выполнения работ по реализации информационной системы. Владеет: навыками разработки проектной и программной документации; методикой разработки архитектуры, алгоритмических и программных решений системного и прикладного программного обеспечения.	

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

4.1. Объем дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 академических часов.

4.2. Структура дисциплины.

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Лекции	Практические занятия	Лабораторн ые занятия	Самостояте льная работа в т.ч. экзамен	
	<b>Модуль 1. Математические и алгоритмические основы компьютерной графики</b>						



1	Визуализация изображений	7	4	4		4	опрос
2	Методы и алгоритмы 3-мерной графики	7	4	4		4	опрос
3	Интерфейс Autodesk 3ds max	7	4	4		4	опрос
	<i>Итого по модулю 1:</i>		12	12		12	выполнение проекта
<b>Модуль 2. Основы моделирования</b>							
4	Командная панель и ее команды.	7	2	2		2	опрос
5	Основы полигонального моделирования	7	2	2		2	опрос
6	Сплайновое моделирование	7	4	4		4	опрос
7	Камеры и освещение	7	4	4		4	опрос
	<i>Итого по модулю 2:</i>		12	12		12	выполнение проекта
<b>Модуль 3. Развитые средства 3-мерного моделирования</b>							
8	Материалы, анимация	7	2	2		8	опрос
9	Системы частиц	7	2	2		8	опрос
10	Реалистичное взаимодействие физических тел	7	2	2		8	опрос
	<i>Итого по модулю 3:</i>		6	6		24	выполнение проекта
	Подготовка к экзамену	7				36	экзамен
	<b>ИТОГО:</b>		30	30		48+36	

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

#### 4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине.

#### Модуль 1. Математические и алгоритмические основы компьютерной графики

Тема 1. Визуализация изображений. Математические основы. Растровые изображения, их характеристики. Цветовые модели, методы улучшения растровых изображений.

Тема 2. Координатный метод. Аффинное преобразование. Проекция. Отображение в окне. Базовые растровые алгоритмы

Тема 3. Интерфейс Autodesk 3ds max. Меню: основное и контекстное. Панели инструментов, внесение изменений, закрепление панелей, подсказки и выдвижные панели, основная панель, плавающие панели. Окна проекций, контекстные меню для заголовков окон. Панель команд. Разворачивающиеся панели. Нижняя панель. Взаимодействие с интерфейсом.

Окна проекций. Виды: аксонометрический, перспективный, ортографический, изометрический. Окна проекции. Элементы навигации окна проекции: масштабирование, панорамирование, вращение, перемещение, управление колесиком мыши, управление камерой и источниками света.

Меню Views. Настройка окон проекции. Изменение расположения окон проекции. Фон окна проекции. Действия с файлами и внешними ссылками. Параметры файлов. Импорт и экспорт. Доступ к информации о файле.

Настройка интерфейса. Диалоговое окно Customize User Interface. Настройка комбинаций клавиш. Настройка панелей инструментов. Настройка квадрантов. Настройка меню. Настройка кнопок командной панели. Управление пользовательским интерфейсом.

Выбор системы единиц. Установка параметров.

## **Модуль 2. Основы моделирования**

Тема 4. Командная панель и ее команды

Типы примитивов. Стандартные примитивы: параллелепипед, сфера, цилиндр, тор, чайник, конус, геосфера, труба, пирамида, плоскость. Усложненные примитивы: правильный многогранник, цилиндрические примитивы, волнообразное кольцо, тороидальный узел, призма, шланг. Объекты АЕС: озеленение, перила, стены, двери, двери, лестницы, окна.

Выделение объектов и установка их свойств.

Выделение объектов: фильтры выделения, кнопки выделения, команды меню (select by name, select by region, select). Выделение нескольких объектов. Именованные выделенные объекты.

Установка свойств объекта: просмотр данных, установка свойств отображения, установка параметров визуализации, добавление размытости в движении. Скрытие и закрепление объектов, использование слоев.

Трансформация объектов. Перемещение, вращение, масштабирование. Опорные точки. Сетки.

Параметры привязки. Клонирование объектов. Создание клонов. Применение ко-пий, экземпляров и ссылок. Зеркальное отображение объектов. Клонирование с анимацией во времени (Snapshot). Размещение клонированных объектов (Spacing Tool). Массивы объектов: линейные и круговые.

Изменение объектов. Стек модификаторов. Типы модификаторов. Параметрические модификаторы. Модификаторы свободной деформации. Основы моделирования.

Тема 5. Основы полигонального моделирования.

Типы моделирования. Нормали. Подчиненные объекты. Вспомогательные объекты Dummy, Point, Tape, Protractor, Measure.

Тема 6. Сплайновое моделирование. Двухмерные сплайны и фигуры. Сплайновые

примитивы: линия, прямоугольник, окружность, эллипс, дуга, кольцо, звезда, текст, спираль, сечение.

Редактирование сплайнов. Редактирование вершин, сегментов. Модификаторы сплайнов. Преобразование сплайнов в трехмерные объекты. Лоскуты и NURBS-сплайны. Сетки лоскутов. Редактирование лоскутов, применение модификаторов. NURBS-кривые и поверхности.

Составные объекты.

Типы составных объектов. Объекты Morph, Conform, ShapeMerge, Terrain, Mesh, Scatter, Connect, Loft, ProBoolean.

Тема 7. Камеры и освещение.

Камеры и освещение. Камеры: создание, управление камерами, наведение на объект. Базовые методы освещения: основы освещения, типы источников освещения, создание и расстановка источников освещения, изменения параметров.

### **Модуль 3. Развитые средства 3-мерного моделирования**

Тема 8. Материалы, анимация.

Редактор материалов. Свойства материалов. Элементы управления окна Material Editor. Ячейки с образцами материалов. Загрузка материалов в ячейку. Стандартные материалы. Типы затенения. Многослойные материалы. Карты:

типа карт материалов, модификаторы наложения карт, текстуры.

Анимация. Основы анимации: управление параметрами времени, ключевые кадры, панель треков, просмотр и редактирование параметров ключей, анимация объектов, закрепление ключей анимации во внешнем файле.

Ограничение и контроллеры: ограничение движений, типы контроллеров, присвоение контроллеров. Использование средств Track View: интерфейс диалогового окна, работа с ключами, редактирование временных интервалов.

Тема 9. Системы частиц.

Системы и потоки частиц. Разновидности систем частиц (Spray, Snow, Super, Spray, Pararray, PCloud). Создание потоков частиц. Окно просмотра частиц. Построение диаграмм.

Потоки частиц: диалоговое окно Particle View, система частиц Standard Flow. Искривления пространства: создание и привязка искривлений пространства, типы искривлений пространства (Forces, Motor, Drag, PBomb, Path Follow, Wind, Displace, Deflectors, Wave, Ripple, Conform, Bomb)

Тема 10. Реалистичное взаимодействие физических тел

Имитация физически реалистичного движения средствами MassFX. Три вида твердых тел. Тканевые объекты. Разработка сцен с моделированием взаимодействия тел.

Визуализация. Основы визуализации, параметры визуализации. Атмосферные эффекты и эффекты визуализации: контейнеры, эффекты тумана, огня, размытия.

Язык Maxscript. Меню MaxScript, разворачивающаяся панель, окно MaxScript Listener, средство записи сценария, отладчик сценария. Переменные и типы данных, порядок выполнения сценария, выражения, условия, коллекции и массивы, циклы, функции.

#### **4.3.2. Содержание практических занятий по дисциплине.**

##### **Модуль 1. Математические и алгоритмические основы компьютерной графики**

Практическая работа 1. Матричные формулы для аффинных преобразований вращения, переноса, масштабирования. [2], с. 63-93.

Практическая работа 2. Вывод 2- и 3-мерных фигур. Аналитическое задание, узлы, масштабирование, проектирование на плоскость и соединение узлов ячеек. Двойная буферизация. [2], с. 137-163.

Практическая работа 3. Методы удаления невидимых граней. [2], с. 199-219.

Практическая работа 4. Окна проекций. Использование перспективы. [3], с.56-92.

##### **Модуль 2. Основы моделирования**

Практическая работа 1. Командная панель и ее команды

Типы примитивов. Стандартные примитивы и действия над ними. Объекты АЕС. [3], с. 193-224.

Модификаторы. Установление свойств объектов. [3], с. 225-279.

Практическая работа 2. Сплайны. Составные объекты

Двухмерные сплайны и фигуры. Разновидности сплайнов. Редактирование. Создание фигур вращения. Выстраивание объектов вдоль сплайнов. [3], с. 382-521.

Составные объекты. Логические операции над объектами. [3], с. 522-559.

Практическая работа 3. Камеры и освещение

Камеры: создание, управление камерами, наведение на объект. Создание, управление. [3], с. 715-732.

Базовые методы освещения: основы освещения, типы источников освещения, создание и расстановка источников освещения, изменения параметров.

Основные методы освещения. [3], с. 732-762.

### **Модуль 3. Развитые средства 3-мерного моделирования**

Практическая работа 1. Редактор материалов. Свойства материалов. Карты: типа карт материалов, модификаторы наложения карт, текстуры. Анимация. Основы анимации: управление параметрами времени, ключевые кадры, панель треков, просмотр и редактирование

Практическая работа 2. Системы частиц

Системы и потоки частиц. Практическое использование систем частиц разной природы. [3], с. 932-967.

Потоки частиц. События. Переходы между блоками диаграммы. [3], с. 932-967.

## **5. Образовательные технологии**

Процесс изложения учебного материала сопровождается систематическими (на каждом занятии) компьютерными презентациями и демонстрацией решения задач в интерактивном режиме с использованием мультимедийного оборудования.

Предусмотрено регулярное общение студентов с лектором, лектора – с представителями российских и зарубежных компаний по электронной почте и по скайпу.

Предусмотрено также изучение и использование программного обеспечения, созданного преподавателями кафедры по компьютерной графике и зарегистрированного в гос. реестре Роспатента (таких компьютерных программ более 10).

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

### **6.1. Виды и порядок выполнения самостоятельной работы**

1. Изучение конспектов лекций, рекомендованной литературы.
2. Подготовка к блиц-опросу на практических занятиях

3. Повторное самостоятельное выполнение проектов (выполненных на занятиях) с рекомендованными модификациями.

4. Поиск материала на интернет-форумах

5. Подготовка к экзамену

6.2. Порядок контроля: 1. опрос на лабораторном занятии, 2. проверка выполнения 3d-проектов, 3. Экзамен.

Студенту предоставляются dvd с видеоуроками (для копирования). Уч.-методическое обеспечение в табл. указано по разделам этих видеоуроков.

Текущий контроль:

Проверка 3ds-проектов на занятиях;

Проверка выполнения домашних заданий;

Промежуточная аттестация в форме выполнения 3ds-проектов.

Текущий контроль включает блиц-опрос и выполнение 3ds-проектов.

Промежуточный контроль проводится в виде опроса и выполнения моделирования на заданную тему (20-30 минут).

Итоговый контроль проводится в виде выполнения 3-мерного моделирования, содержащего элементы не менее половины тем.

Для обеспечения самостоятельной работы подготовлено учебно-методическое пособие (электронный вариант). Для самостоятельной работы используется материал форумов интернет:

Полный видеокурс для начинающих <http://www.3dsociety.ru/polnyi-video-kurs3dsmax-dlya-nachinayushchikh>

Уроки AUTODESK 3DS MAX 2010 для начинающих <http://rutracker.org/forum/viewtopic.php?t=3350060>

Предусмотрено ознакомление и изучение программного обеспечения, созданного преподавателями кафедры по компьютерной графике и зарегистрированного в гос. Реестре Роспатента. Таких компьютерных программ -- 10.

В этих программах студенты знакомятся с комплексным использованием языка высокого уровня, библиотеки OpenGL и пакета 3DS MAX.

## **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**

- 1 Согласование выпуклого текста с неровной поверхностью
- 2 Логические операции над платоновыми телами
- 3 Текст в рекламных роликах. Свечение, вращение, преобразование
- 4 Реалистичная планетная система
- 5 Фигуры вращения, создаваемые с применением сплайновых объектов
- 6 Принципы работы со сплайнами
- 7 Распределение объектов на поверхности рельефов
- 8 Анимация водной поверхности. Методы создания поверхностей.

Анимация.

- 9 Камеры и освещение в анимированных сценах
- 10 3ds-персонажи
- 11 Архитектурные объекты
- 12 Атмосферные объекты
- 13 Поток частиц
- 14 Взаимодействие твердых объектов
- 15 Тканевые тела

#### **7.1.2. Примерные тестовые задания к промежуточному контролю**

Тестовое задание 1.

Составьте проект выполнения операция Scatter. Пример: посреди водной анимированной поверхности разместить холмистый остров с деревьями.

Тестовое задание 2.

Составьте проект с поверхностями. Пример: создание рельефа с использованием изолиний и с градацией цвета по высоте ландшафта.

Тестовое задание 3.

Составьте проект действий с бипедом. Пример: бипед перепрыгивает препятствие.

Тестовое задание 4.

Составьте проект с потоком частиц. Пример: заданный текст с применением системы частиц преобразуется в другой текст.

Тестовое задание 5.

Составьте проект взаимодействия мягких и твердых тел. Пример: расстелить скатерть на столе.

Тестовое задание 6. Составьте проект с тканевым объектом. Пример: развевающийся флаг РФ.

Тестовое задание 7.

Составьте проект с динамическими, статическими и кинематическими телами. Пример: футбольный врач влетает в ворота и отскакивает от сетки.

### 7.1.3. Пример выполнения контрольного задания

**Задание.** Создать объемный текст на неровной поверхности.

**Схема решения.** Участвуют три объекта: иконку со стрелкой (Conform) надо после нажатия Pick Object связать с целевой поверхностью; при помощи инструмента Bind to Space Warp главной панели инструментов в любом направлении надо связать иконку и вытягиваемый объект. Все вершины объекта, к которому привязано искривление пространства Conform, вытягиваются до тех пор, пока не достигнут поверхности целевого объекта (называемого wrap to object, охватываемый объект), который указывается после нажатия кнопки Pick Object, или же не вытянутся на предельное расстояние (параметр Default Projection Distance). Зазор между границей охватываемого объекта и вершинами вытягиваемого объекта определяется параметром Standoff Distance. Если установить флажок Use Selected Vertices вытягиваться будет лишь выделенная часть объекта.

**Шаг 1. Создание камня**, т.е. зашумленной сферы: вкладка Create – Geometry – Standard Primitives – Sphere (radius=100, Segments=150), вкладка Modify – noise, флажок Fractal, Strength =25 вдоль каждой из трех осей. Большое количество сегментов – чтобы сэкономить время на редактирование поверхности, к которому будет примыкать текст.

#### **Шаг 2. Создать сплайновый текст:**

Вкладка Create – категория Shapes – строка Splines – кнопка Text, в окне Text свитка Parameters изменить стандартное MAX Text на свой вариант, на вкладке Modify установить size=30, чтобы в дальнейшем текст не выступал за край камня, вращением выровнять по вертикали, перемещением установить напротив камня.

**Шаг 3. Согласовать объемную деформацию с поверхностью камня и связать вытягиваемый объект (текст) с иконкой объемной деформации:**

а) Create – Space Warps – Geometric\Deformable – Кнопка Conform.

б) В свитке параметров после нажатия на Pick Object указать объект Sphere, положение объекта Conform в сцене должно быть таким, чтобы иконка объекта была параллельна надписи, а сам текст располагался между объемной деформацией и камнем. Рекомендуется тщательно сверить «прицел» на окнах проекций.

в) При помощи инструмента Bind to Space Warp главной панели инструментов связать текст с объемной деформацией (в любом направлении).

Ожидаемый результат: текстовый сплайн расположится на поверхности камня, но если визуализировать сцену, то ничего кроме камня видно не будет, поскольку сплайн еще не преобразован в объемный текст.



#### **Шаг 4. К клону сплайна применить Extrude (выдавливание).**

а) Выделим сплайновый текст, используя select by name. Внимание! Не допускайте распространенной ошибки – сначала отключите ранее выделенный инструмент Bind to Space Warp. Присвоим тексту модификатор Edit Mesh и выполним визуализацию; в результате текст уже будет виден на камне, но не будет объемным (причем, применение к нему Bevel или Extrude не поможет: объемная деформация не позволит тексту выступать над поверхностью камня).

б) Выделим объект (текст) и получим его клон, свободный от влияния объемной деформации: Tools – Snapshot (снимок), в открывшемся окне выбрать Clone Method – Mesh (сеть, ячейка, западня, зацепление).

в) Затем выделим новый объект text02, перейдем на вкладку Modify, переключимся в режим редактирования Polygon, в свитке Edit Geometry снимем флажок Refine Ends (очистить концы) и нажмем кнопку Extrude, чтобы выполнить выдавливание всех полигонов объекта на некоторое расстояние. Остается выполнить визуализацию. Дополнительно выполним загрузку фонового изображения.

Фоновое изображение визуализируется только в том случае, если оно выбрано в диалоговом окне Environment. Активизируем, например, окно Front и командой Views-Viewport Background (Alt+B) откроем диалоговое окно Viewport Background, где видна кнопка Files, и воспользуемся кнопкой выбора файла с фоновым изображением.

#### **7.1.4. Контрольные вопросы**

1. Определения компьютерной графики и мультимедиа. [2]
2. Законы Грассмана. Характеристики цвета. [1]
3. Цветовые модели RGB, CMY, HSV и HLS. [1]
4. Основные понятия интерфейса графических устройств. Независимость приложений от аппаратуры. Контекст отображения. Контекст устройства. [1,4]
5. Аффинные преобразования на плоскости: перенос, поворот, масштабирование. [1]
6. Трехмерное аффинное преобразование объектов. [1]
7. Связь преобразований объектов с преобразованиями координат. Поворот вокруг произвольного центра. [1]
8. Установка программы, основные версии 3ds MAX.
9. Основные плагины; подключение новых плагинов (разные способы).
10. Меню и панель быстрых инструментов.
11. Конфигурирование меню, основные горячие клавиши.
12. Основные инструменты панели.
13. Плавающие панели.
14. Окна проекций и их контекстные меню.
15. Командная панель. 5 основных закладок, их подкатегории.

16. Стек модификаторов и действия с элементами стека.
17. Список модификаторов, параметры.
18. Действия с файлами.
19. Импорт.
20. Экспорт.
21. Основные dll.
22. Геометрические примитивы.
23. Выделение объектов и установка их свойств.
24. Трансформация объектов.
25. Клонирование объектов.
26. Изменение объектов.
27. Основы моделирования.
28. Двухмерные сплайны и фигуры.
29. Лоскуты и NURBS-сплайны.
30. Составные объекты.
31. Редактор материалов.
32. Камеры и освещение.
33. Анимация.
34. Динамическая анимация.
35. Визуализация.
36. Видеомонтаж. Язык Maxscript.

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

Общий результат складывается из текущей работы - 50% и текущего контроля - 50%.

Текущая работы по дисциплине включает:

- выполнение текущих практических заданий – 50 баллов
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ – 50 баллов.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- устный опрос – 50 баллов,
- выполнение проектов Three.js – 50 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает экзамен, результаты которого оцениваются по 100-балльной системе ориентировочно по следующим критериям:

1) оценка «отлично», если у студента от 86 до 100 баллов с учетом степени усвоения, высокий уровень знаний по программе дисциплины, отвечает четко и логически обоснованно;

2) оценка «хорошо», если у студента от 66 до 85 баллов с учетом степени усвоения, достаточно высокий уровень знаний по программе

дисциплины, отвечает в основном четко и логически обоснованно, но допускает отдельные неточности.

3) оценка «удовлетворительно», если у студента от 51 до 65 баллов с учетом степени усвоения, достаточный уровень знаний по программе дисциплины, отвечает в основном правильно и в логической последовательности, но допускает отдельные неточности;

4) оценка «неудовлетворительно», если у студента от 0 до 50 баллов с учетом степени усвоения, недостаточный уровень знаний по программе дисциплины, имеются существенные пробелы в усвоении важных знаний из программы курса.

## **8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

а) основная литература:

1. О.Миловская. 3ds Max Design 2014. Дизайн интерьеров и архитектуры. – СПб.: Питер, 2014. – 400с.
2. Порев В.Н. Компьютерная графика. – СПб.: БХВ-Петербург, 2004. – 432с.
3. Келли Л. Мэрдок. Autodesk 3ds Max 9. Библия пользователя. 3D Studio MAX 9 (+DVD). - Диалектика, 2008. - 1344 с.: ил. - (Серия "Библия пользователя").
4. Маров М. Н. 3ds max. Моделирование трехмерных сцен (+CD). - СПб.: Питер, 2005. - 560 с.: ил.
5. Бондаренко С.В., Бондаренко М.Ю. Autodesk 3ds Max 2008. 3D Studio MAX 2008. Краткое руководство. - Диалектика, 2008. - 144 с.: ил. - (Серия "Краткое руководство").
6. Бурлаков М.В. Autodesk 3ds Max 2008. Самоучитель 3D Studio MAX 2008 с электронным справочником (+CD). - Диалектика, 2008. - 512 с.: ил. - (Серия "Самоучитель").

б) Дополнительная литература:

7. Билл Флеминг. Создание трехмерных персонажей. Уроки мастерства: пер. с англ. / М.: ДМК, 2005. - 448 с.: ил. (Серия "Для дизайнеров").
8. Бондаренко С.В., Бондаренко М. Ю. 3ds Max 2008. Библиотека пользователя (+CD). - Диалектика, 2008. - 560 с.: ил. 9. Бондаренко С.В., Бондаренко М. Ю. 3ds max. Легкий старт. - СПб.: Питер, 2005. - 128 с.: ил.
9. Бондаренко С.В., Бондаренко М.Ю. Autodesk 3ds Max 2008 за 26 уроков. 3D Studio max 2008 (+CD). - Диалектика, 2008. - 576 с.: ил.
10. Верстак В. А. 3ds Max 8. Секреты мастерства (+CD). - СПб.: Питер, 2006. - 672 с.: ил.

11. Маров М. Н. 3ds max. Материалы, освещение и визуализация (+CD). - СПб.: Питер, 2005. - 480 с.: ил.
12. Мортье Ш. 3ds max 8 для "чайников": Пер. с англ. - М.: Издательский дом "Вильямс", 2006. - 368 с.: ил.

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

1. [http://y2m.ru/b/?justclick\\_add\\_id=34467](http://y2m.ru/b/?justclick_add_id=34467)
2. <http://rutracker.org/forum/viewtopic.php?t=4614209>
3. [http://free.incubator.academy/3dmax\\_kurs/?r164503](http://free.incubator.academy/3dmax_kurs/?r164503)
4. [http://esate.ru/uroki/3d-max/kurs\\_modelirovaniya/3D\\_max\\_urok\\_4\\_1/](http://esate.ru/uroki/3d-max/kurs_modelirovaniya/3D_max_urok_4_1/)
5. <https://www.youtube.com/watch?v=16FQVOc4j90>
6. <https://www.youtube.com/watch?v=kEFc0zhWcTk>
7. <https://koloro.ua/blog/3d-tehnologii/vidy-3d-modelirovaniya-poligonalnoe-splajnovoe-inurbs-modelirovanie.html>
8. <https://www.youtube.com/watch?v=ciJhTxvbnBU>
9. <https://www.youtube.com/watch?v=APh1gHkWbqQ>  
<http://citforum.ru/>  
<http://www.intuit.ru/>  
<http://www.iprbookshop.ru/>  
<http://elib.dgu.ru>

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

При решении лабораторных заданий программистский подход непременно должен присутствовать (без него решение не будет полноценным), однако, он не должен заслонять сугубо математические (доказательство и др.) и алгоритмические (построение, оптимизация, верификация и др.) аспекты.

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

При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом используются следующее программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Visual Studio, 3ds max. Также студентам предоставляется доступ к российским и международным электронным библиотекам через компьютеры университета.

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

Имеется необходимая литература в библиотеке, медиапроектор и компьютер для проведения лекций-презентаций.

Лабораторные занятия проводятся в компьютерных классах с необходимым программным обеспечением.