

МИНОБРНАУКИ РОССИИ



Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный гуманитарный университет»
(ФГАОУ ВО «РГГУ»)

ФАКУЛЬТЕТ «ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ И БЕЗОПАСНОСТИ»
Кафедра «Информационных технологий и систем»

ОСНОВЫ ОБРАБОТКИ ИЗОБРАЖЕНИЙ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика»
Направленность (профиль): Прикладной искусственный интеллект

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

РПД адаптирована для лиц
с ограниченными возможностями
здоровья и инвалидов

Москва 2026

ОСНОВЫ ОБРАБОТКИ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Рабочая программа дисциплины

Составитель:

к.х.н., с.н.с., доцент А.М. Подорожный

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания кафедры

Информационных технологий и систем

№ 5 от 11.12.2025 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ОСНОВЫ ОБРАБОТКИ ИЗОБРАЖЕНИЙ.....	2
1 Пояснительная записка.....	4
1.1. Цель и задачи дисциплины.....	4
1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций.....	4
1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
2 Структура дисциплины.....	5
3 Содержание дисциплины.....	5
4 Образовательные технологии.....	6
5 Оценка планируемых результатов обучения.....	6
5.1. Система оценивания.....	6
5.2. Критерии выставления оценки по дисциплине.....	7
5.3. Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	8
6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	10
6.1. Список литературы.....	10
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».....	11
6.3. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы.....	12
7 Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	12
8 Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов.....	12
9 Методические материалы.....	13
9.1. Планы практических заданий.....	13
9.2. Иные материалы. Планы самостоятельной работы.....	27
Приложение 1. Аннотация дисциплины.....	35

1 Пояснительная записка

1.1. Цель и задачи дисциплины

Дисциплина «Основы обработки изображений» имеет целью теоретическое и практическое освоение методов и технологий обработки изображений.

Задачи:

- в лекционном курсе: дать студентам полное и систематизированное представление об основных понятиях и технологиях обработки изображений, о средствах и методах работы с графической информацией;
- на основе практических занятий: дать студентам навыки подготовки для машинной обработки различных графических данных: 2d и 3d, пиксельных, полигональных сплайновых, фрактальных и пр.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
ОПК-2. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Понимает принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства	Знает принципы работы современных технологий обработки изображений и программные средства для этой цели.
	ОПК-2.2. Обоснованно выбирает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства для решения задач профессиональной деятельности	Умеет обоснованно выбирать современные технологии и программные средства для работы с графической информацией определенного класса и уровня сложности.
	ОПК-2.3. Использует современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	Владеет навыками практического использования современных технологий и программных средств обработки изображений при решении задач профессиональной деятельности

1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Основы обработки изображений» является дисциплиной обязательной части учебного плана по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, профиль: Прикладной искусственный интеллект. Дисциплина реализуется на факультете Информационных систем и безопасности кафедрой Информационных технологий и систем.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и владения, сформированные в ходе изучения следующих дисциплин: «Дискретная математика и математическая логика», «Информационные системы и технологии», «Архитектура вычислительных систем».

В результате освоения дисциплины формируются знания, умения и владения, необходимые для изучения следующих дисциплин: «Компьютерное зрение», «Мультимедиа технологии в сфере искусственного интеллекта», «Производственная (технологическая (проектно-технологическая)) практика», «Производственная (преддипломная) практика».

2 Структура дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 академических часов.

Структура дисциплины для очной формы обучения

Объем дисциплины в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Семестр	Тип учебных занятий	Количество часов
5	Лекции	20
5	Практические занятия	36
Всего:		56

Объем дисциплины в форме самостоятельной работы обучающихся составляет 70 академических часов, 18 часов контроль.

3 Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1.	Представление цвета в компьютерной графике.	Свет и его восприятие человеком. Моделирование цвета в компьютере и нецифровых материалах. Цветовые режимы. Цветовые модели: аппаратно зависимые (RGB, CMYK, HSB), аппаратно независимые (CIE, Lab). Цветовые библиотеки. Системы управления цветом, калибровка цветовых профилей различных устройств.
2.	Виды компьютерной графики.	Исторические аналоги, сравнительная характеристика, взаимное преобразование растровой и векторной графики. Фрактальная графика: появление и развитие, свойства, примеры. Система Линденмайера, тергл-графика, построение фигур. Области применения, программы, форматы. Структуры с качественным самоподобием. Основы 3D моделирования. Этапы построения 3d моделей. Полигональное, сплайновое, воксельное моделирование. Моделирование свойств поверхности, текстуры, свойства текселей, виды источников света. Рендеринг: растеризация примитивов, лучевые методы (Ray Casting, Ray Tracing, Path Tracing).
3.	Растровая графика.	Разрешение, dpi, глубина цвета, факторы, влияющие на размер растрового файла. Файловое, экранное, фото, печатное разрешения. Инструменты растровой графики: рисования, выделения, местной, тоновой, цветовой коррекции, фильтры, слои. растровые редакторы: Adobe Photoshop, GIMP, Artweaver и др. Форматы растровых файлов: BMP, JPEG, TIFF, GIF, PSD, RAW.
4.	Векторная графика.	Элементы векторной графики: узловая точка, сегмент, контур, объект. Атрибуты сегмента и контура, взаимодействие контуров и

		объектов. Построение изображений из прямых, примитивов, кривых Безье (математическая основа, достоинства и недостатки, применение). Построение контуров Безье на практике. Векторные редакторы: Adobe Illustrator, Inkscape и др.. Форматы векторных файлов: WMF, EMF, SVG, AI. Понятие о языке PostScript, форматы PS, EPS, PDF.
5.	3D моделирование	Глобальные системы координат, перспективная и ортогональная 3D проекции. Локальная система координат, Pivot Point. Возможности и сферы применения ведущих 3d программных средств: AutoCad, 3D S Max, Blender, ZBrush, Полигональное моделирование: Свойства Mesh, роль топологии фигуры. Преобразования примитивов, виды модификаторов, нормали, сглаживание. Копирование и клонирование, массивы, выравнивание, булевы операции, контейнеры. Методы редактирования вершин, ребер, граней и полигонов, Soft Selection. Сплайновое моделирование: возможности, применение. Свойства кривых NURBS, сравнение с 2d сплайнами. Построение основных NURBS поверхностей: Ruled, U-loft, Cap, Blend, Rail. Проецирование кривых на поверхности, специальные команды. Моделирование визуальных свойств поверхности. Ноды в Blender: шейдерные ноды, управления цветом, градиентные и др. Текстурирование, ноды текстур, применение внешних текстур. UV – координаты, назначение UV модификаторов, настройки, применение карт Источники света и визуализация сцен: установка и настройка съёмочной камеры, типы источников света и способы их настройки. Визуализация фотореалистичных изображений для интерьеров, экстерьеров, скульптинга и различных сцен.

4 Образовательные технологии

Для проведения учебных занятий по дисциплине используются различные образовательные технологии. Для организации учебного процесса может быть использовано электронное обучение и (или) дистанционные образовательные технологии.

5 Оценка планируемых результатов обучения

5.1. Система оценивания

Форма контроля	Макс. количество баллов	
	За одну работу	Всего
Текущий контроль:		
- опрос-коллоквиум	5 баллов	20 баллов
- практические задания	5 баллов	20 баллов
- самостоятельные работы	5 баллов	20 баллов
Зачет с оценкой по билетам		40 баллов
Итого за семестр		100 баллов

Полученный совокупный результат конвертируется в традиционную шкалу оценок и в шкалу оценок Европейской системы переноса и накопления кредитов (European Credit Transfer System; далее – ECTS) в соответствии с таблицей:

100-балльная шкала	Традиционная шкала		Шкала ECTS
95 – 100	Отлично	зачтено	A
83 – 94			B
68 – 82	Хорошо		C
56 – 67	Удовлетворительно		D
50 – 55			E
20 – 49	Неудовлетворительно	не зачтено	FX
0 – 19			F

5.2. Критерии выставления оценки по дисциплине

Баллы/ Шкала ECTS	Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
100-83/ A,B	«отлично»	<p>Выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил теоретический и практический материал, может продемонстрировать это на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет увязывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения.</p> <p>Свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «высокий».</p>
82-68/ C	«хорошо»	<p>Выставляется обучающемуся, если он знает теоретический и практический материал, грамотно и по существу излагает его на занятиях и в ходе промежуточной аттестации, не допуская существенных неточностей.</p> <p>Обучающийся правильно применяет теоретические положения при решении практических задач профессиональной направленности разного уровня сложности, владеет необходимыми для этого навыками и приёмами.</p> <p>Достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «хороший».</p>

Баллы/ Шкала ECTS	Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
67-50/ D,E	«удовлетвори- тельно»	<p>Выставляется обучающемуся, если он знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает отдельные ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся испытывает определённые затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, владеет необходимыми для этого базовыми навыками и приёмами.</p> <p>Демонстрирует достаточный уровень знания учебной литературы по дисциплине.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «достаточный».</p>
49-0/ F,FX	«неудовлетворите льно»	<p>Выставляется обучающемуся, если он не знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами.</p> <p>Демонстрирует фрагментарные знания учебной литературы по дисциплине.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции на уровне «достаточный», закреплённые за дисциплиной, не сформированы.</p>

5.3. Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Вопросы к опросам-коллоквиумам

Раздел 1. Представление цвета в компьютерной графике.

1. Физическая природа света и спектральный состав видимого света.
2. Восприятие света человеком. Основные цвета и их использование в искусственных изображениях.
3. Кодовые цветовые режимы Bitmap, Grayscale, Index. Цветовые модели и их назначение. Аппаратно зависимые и аппаратно независимые модели.
4. Аддитивная цветовая модель RGB, ее параметры и применение.

5. Субтрактивная цветовая модель CMYK, ее параметры и применение.
6. Цветовая модель HSV, ее параметры, применение.
7. Цветовая модель xY (CIE), ее применение, достоинства и недостатки. Цветовой охват глаза и различных устройств вывода.
8. Цветовая модель Lab, ее роль в восприятии человеком информации о цвете, использование в компьютерной графике.
9. Цветовые библиотеки и цветовые палитры, их назначение, система Pantone.
10. Системы управления цветом и их функции. Роль цветового пространства LAB, цветовых профилей, модулей управления цветом.
11. Способы преобразования цветовых пространств в системах управления цветом.
12. Калибровка устройств вывода: мониторов, фотоаппаратов, сканеров, принтеров.

Раздел 2. Виды компьютерной графики.

1. Роль растровой и векторной графики в решении задач визуализации.
2. Сравнительная характеристика, взаимное преобразование растровой и векторной графики.
3. Понятие и основные свойства фрактальной графики.
4. Системы Линденмайера.
5. Применение фрактальной графики, структуры с качественным самоподобием.
6. Способы создания моделей в 3D графике.
7. Материалы и текстуры в 3D графике.
8. Расчет освещения, рендеринг в 3D графике.

Раздел 3. Растровая графика.

1. Разрешение в растровой графике, dpi. Факторы, влияющие на объем растрового файла.
2. Оптимизация размеров растрового файла, разрешение при сканировании для различных целей.
3. Разрешение экрана монитора, стандарты, отображение растровой графики.
4. Разрешение изображения при печати: пространственное и яркостное. Линиатура.
5. Инструменты выделения в растровой графике. Маски. Каналы. Инструменты для ретуши дефектов.
6. Инструменты для цветовой и тоновой коррекции в растровой графике.
7. Фильтры растровой графики: создание и возможности. Слои и их возможности.
8. Растровые графические редакторы Photoshop, GIMP, Artweaver, краткая характеристика.
9. Растровые графические форматы BMP, TIFF, JPEG, GIF, PSD, RAW. Свойства, применение.

Раздел 4. Векторная графика.

1. Базовые понятия векторной графики: узел, сегмент, контур, объект; их свойства и операции с ними.
2. Аппроксимация изображений прямыми линиями, ее применение, достоинства и недостатки.

3. Графические примитивы, математическая основа назначение, возможность трансформации.
4. Кривые Безье, их математическое выражение, достоинства, способы трансформации, типы узловых точек, применение.
5. Векторные графические редакторы Corel Draw, Adobe Illustrator, Inkscape, краткая характеристика.
6. Векторные графические форматы WMF, EMF, внутренние форматы векторных редакторов. Свойства, применение.
7. Язык PostScript и универсальные форматы PS, EPS, PDF. Свойства, применение.

Раздел 5. 3D моделирование.

1. Сетка Mesh, топология объектов.
2. Преобразования объектов и групп объектов.
3. Редактирование вершин, рёбер, граней, полигонов.
4. Ноды моделирования поверхности в Blender.
5. Методы создания внутренних и внешних текстур.
6. Тектурные карты, модификаторы, совместное применение текстурных карт.
7. Математическая основа, применение NURBS кривых.
8. Способы создания сложной сетки объектов с помощью NURBS.
9. Типы поверхностей, которые можно задать с помощью NURBS.
10. Модифицирование NURBS кривых: проецирование, вырезание отверстий.
11. Основы работы с источниками света в системах компьютерной графики.
12. Установка и настройка съёмочных камер.
13. Методы растеризации примитивов и виртуальных лучей.
14. Концепции фотореалистичной визуализации объектов, сцен, интерьеров, экстерьеров и персонажей.

Из вопросов коллоквиумов к зачету составляются билеты, по два вопроса в билете, обязательно из разных разделов.

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Список литературы

Основная

1. Обработка изображений с помощью OpenCV : практическое руководство / Г. Гарсия, О. Д. Суарес, Х. Л. Э. Аранда [и др.] ; пер. с англ. А. А. Слинкина. - 2-е изд. - Москва : ДМК Пресс, 2023. - 212 с. - ISBN 978-5-89818-346-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2102633>
2. Немцова, Т. И. Компьютерная графика и web-дизайн : учебное пособие / Т.И. Немцова, Т.В. Казанкова, А.В. Шнякин ; под ред. Л.Г. Гагариной. — Москва : ИНФРА-М, 2026. — 400 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-021098-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2213704>
3. Хворостов, Д. А. 3D Studio Max + VRay + Corona. Проектирование дизайна среды : учебное пособие / Д.А. Хворостов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М,

2026. — 333 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/1056727. - ISBN 978-5-16-021468-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2226471>
4. Подорожный А.М. Компьютерная графика : учебник / А.М. Подорожный. — Москва : КНОРУС, 2024. — 160 с. — (Бакалавриат и магистратура).
 5. Лоттер, Р. Blender: новый уровень мастерства. Применение расширенных рабочих процессов - ноды геометрии, физической симуляции и 3D-трекинга камеры для производственных процессов Blender / Р. Лоттер. - Москва : ДМК Пресс, 2023. - 453 с. - ISBN 978-5-93700-164-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2150525>

Дополнительная

1. Чехлов, Д. А. V-Ray для Autodesk Maya: руководство по визуализации: практическое руководство. - Москва : ДМК Пресс, 2020. - 808 с. - ISBN 978-5-97060-870-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1210715>
2. Шпаков, П. С. Основы компьютерной графики : учеб. пособие / П. С. Шпаков, Ю. Л. Юнаков, М. В. Шпакова. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2014. - 398 с. - ISBN 978-5-7638-2838-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/507976>
3. Подорожный А.М. Компьютерная графика: учебное пособие. М: РГГУ, 2020. Режим доступа: <https://liber.rsuh.ru/elib/000015065>
4. Вечтомов, Е. М., Лубягина Е. Н. Компьютерная геометрия: геометрические основы компьютерной графики : учебное пособие для вузов – 2-е изд. – Москва : Издательство Юрайт, 2020. – 157 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-09268-4. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/427523..>
5. Шпаков, П. С. Основы компьютерной графики: учеб. пособие / П. С. Шпаков, Ю. Л. Юнаков, М. В. Шпакова. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2014. Режим доступа <https://znanium.com/catalog/product/507976>
6. Петров М.Н., Молочков В.П. Компьютерная графика. Учебник (+CD). 2-е изд. СПб.: Питер, 2009. – 816 с.
7. Лисяк, В.В. Основы геометрического моделирования : учеб. пособие / В.В. Лисяк ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2018. — 91с. - ISBN 978-5-9275-2845-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1039709>

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Smashing Magazine – крупнейший ресурс, посвященный Веб-разработкам. Статьи, книги, сведения о вакансиях, заказах и пр. <https://www.smashingmagazine.com>.
2. Хабр – крупнейший русскоязычный ресурс, посвященный Веб-разработкам. Разработки, администрирование, дизайн, менеджмент, маркетинг и др. <https://habr.com/ru/>
3. <https://www.scopus.com> – Международная реферативная наукометрическая БД, Scopus, доступна по подписке.
4. <http://www.consultant.ru/> - КонсультантПлюс компьютерная справочная правовая система.

6.3. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

Доступ к профессиональным базам данных: <https://liber.rsuh.ru/ru/bases>

Информационные справочные системы:

1. Консультант Плюс
2. Гарант

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для реализации программы дисциплины требуется:

- компьютеры, с предустановленным базовым программным обеспечением в составе ОС Windows 10 и MS Office;
- объединение компьютеров в локальную сеть компьютерного класса с высокоскоростным выходом в интернет;
- для лекционного курса – посадочные места по количеству обучающихся, доска, мультимедиа проектор с экраном;
- рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с выходом на проектор.

Используемое программное обеспечение:

1. Windows 10
2. Microsoft Office 2013 Pro
3. Mozilla Firefox 52.8.1 ESR
4. Adobe CS4 Master Collection
5. Inkscape 1.1.1
6. Blender 3.1.2
7. Kaspersky Endpoint Security
8. Платформа Сбер Джайз

8 Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

- для слепых и слабовидящих: лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением; письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или могут быть заменены устным ответом; обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств; письменные задания оформляются увеличенным шрифтом; экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

- для глухих и слабослышащих: лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования; письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме; экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением; письменные задания выполняются на

компьютере со специализированным программным обеспечением; экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для слепых и слабовидящих: в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, в форме аудиофайла.
- для глухих и слабослышащих: в печатной форме, в форме электронного документа.
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме, в форме электронного документа, в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

- для слепых и слабовидящих: устройством для сканирования и чтения с камерой SARA CE; дисплеем Брайля PAC Mate 20; принтером Брайля EmBraille ViewPlus;
- для глухих и слабослышащих: автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих; акустический усилитель и колонки;
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата: передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1; компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

9 Методические материалы

9.1. Планы практических заданий

На все практические занятия имеются подробные пошаговые инструкции по их выполнению, а также необходимые графические и текстовые файлы. После выполнения работы по инструкции, студенту даются задания на самостоятельную работу по пройденной тематике. Студент дома создает рисунок или редактирует существующее изображение и передает файл преподавателю для обсуждения, оценки.

Практическое задание 1. Базовые инструменты программы Adobe Photoshop

1. Сведения о редакторе Adobe Photoshop и продукции компании Adobe Systems.
2. Открытие файла, приемы масштабирования.
3. Выбор цвета и заливка.
4. Отмена предыдущих действий.
5. Инструменты для рисования.
6. Работа с выделенными областями.
7. Изменение размеров, разрешения изображения и геометрии холста.

Практическое задание 2. Способы коррекции изображения в программе Adobe Photoshop

1. Обзор средств коррекции.
2. Исправление дефектов документа.
3. Удаление технических дефектов черно-белой фотографии.
4. Повышение качества цветной фотографии.

Практическое задание 3. Инструментальные возможности программы Inkscape

1. Начало работы.
2. Работа с примитивами.
3. Работа с кривыми Безье.
4. Панель команд.
5. Строка состояния.
6. Инструменты разного назначения.

Практическое задание 4. Команды меню и инструменты Inkscape

1. Меню Файл.
2. Меню Правка.
3. Меню Вид.
4. Меню Контур.
5. Меню Текст.
6. Меню Фильтры.
7. Некоторые расширения программы.

Практическое задание 5. Моделирование в Blender.

1. Рабочий стол Blender.
2. Изменения сцены и объектов.
3. Рендеринг и сохранение файла.
4. Меш-объекты в Blender.
5. Режим редактирования. Изменение формы объектов.
6. Инструмент «Экструдировать».
7. Инструмент «Подразделить».
8. Модификаторы булевых операций.

Практическое задание 6. Создание примитивов в 3D S Max.

1. Общие положения.
2. Построение примитивов.
3. Операции с объектами.
4. Создание объектов из примитивов.

Практическое задание 7. Редактирование каркасно-сеточной структуры 3D-объекта.

1. Общие сведения.
2. Редактирование сетки Edit Mesh.
3. Редактирование многогранников Edit Poly.
4. Плавное выделение Soft Selection.
5. Видоизменения интерьера.
6. Создание структурного объекта.

Пример пошаговой инструкции к практической работе.




Практическое задание № 1

МОДЕЛИРОВАНИЕ В BLENDER

Blender – это пакет для создания трёхмерной компьютерной графики, анимации и интерактивных приложений. Скачивается абсолютно свободно с сайта www.blender.org.

Загрузите программу Blender, появится окно программы, показанное на рисунке 1:

В 3D окне можно наблюдать две пересекающиеся в центре линии (красную и зелёную) – оси координат X и Y, 3D-курсor, куб, лампу и камеру.

- **Куб** – это исходный отображаемый объект. Если он не нужен, его можно будет удалить.
- **Лампа**  служит источником света, без неё конечное изображение было бы чёрным.
- **Камера**  необходима для отображения конечного изображения. В точке камеры как бы находится наблюдатель.
- **3D-курсor**  в центре куба используется для определения места добавления новых объектов. Его можно перемещать мышкой при нажатом инструменте **Курсор**.

Многие команды в Blender предпочтительно отдавать с клавиатуры. Хотя их всегда можно найти в виде кнопок на рабочем столе.

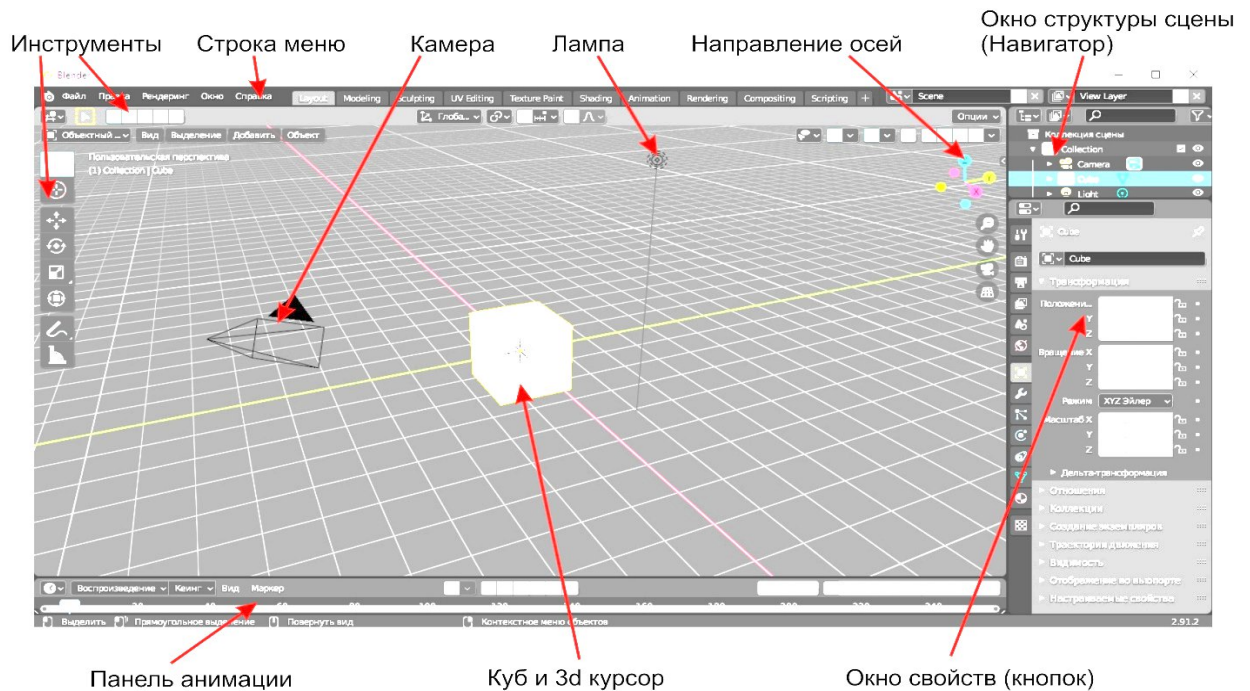


Рис. 1. Окно программы Blender.

1. Изменения сцены и объектов

Навигация в окне просмотра с помощью клавиатуры.

Чтобы изменять вид в окне просмотра, используют клавиши **NumLock** (дополнительную цифровую клавиатуру). Назначение клавиш NumLock:

- **0** – пространство обзора камеры;
- **1** – вид спереди;
- **3** – вид справа;
- **7** – вид сверху;
- **2 и 8** – поворот сцены вращением плоскости XOY ;
- **4, 6, 9** – поворот сцены вокруг оси Z ;
- **5** – переход между ортогональной и перспективной проекцией;
- **+** и **-** – изменение масштаба сцены

1.1. Пользуясь указанными клавишами, произвольно измените вид сцены. А потом клавишами верните сцену в то же положение осей **X Y Z**, камеры и лампы.

Навигация в окне просмотра с помощью мыши.

Здесь используются следующие операции:

- прокрутка колеса мыши меняет масштаб;
- движение мыши при нажатом колесе поворачивает сцену (не крутите его, просто нажмите как кнопку);
- движение мыши при нажатом колесе + **Shift** передвигает сцену.

Курсор мыши должен находиться в 3D-окне.

1.2. Произвольно измените вид сцены командами мыши, а потом верните сцену примерно в то же положение.

Первоначально на сцене присутствуют три объекта: **куб, камера и лампа**. Их можно передвигать, поворачивать, масштабировать, с помощью соответствующих инструментов. Но перед этим объекты надо выделять.

Выделение объекта в Blender осуществляется щелчком левой кнопки мыши по нему. Контур выделенного объекта становится розовым. Чтобы выделить несколько объектов, надо щёлкать по ним по очереди правой кнопкой мыши при зажатой клавише **Shift**. Если было выделено несколько объектов, нажатие клавиши **A** приводит к сбрасыванию выделения со всех объектов, а последующее нажатие – к выделению всех объектов.

Модификацию объекта можно проводить с помощью следующих клавиш:

- **G** – перемещение или захват (Grab) объекта;
- **S** – масштабирование (Scale) объекта;
- **R** – вращение (Rotate) объекта.

Далее надо, не нажимая кнопку мышки, двигать объект до получения нужного результата. После чего щёлкнуть левой кнопкой для модификации объекта или правой для отказа от модификации.

Например, чтобы изменить размер куба по всем осям с помощью клавиатуры необходимо выполнить следующую последовательность действий:

1. Выделить куб;
2. Нажать клавишу **S**, чтобы включить режим масштабирования;
3. Перемещать курсор мыши, пока объект не достигнет необходимого размера (кнопку не нажимать);
4. Щёлкнуть левой клавишей мыши, чтобы согласиться с изменениями, или правой – чтобы отказаться от них.

Вместо клавиш можно использовать соответствующие кнопки с левой стороны рабочего стола программы. Здесь модификации реализуются при нажатой левой кнопке мыши.

При нажатой клавише **Ctrl**, модификации будут пошаговыми (на определённую величину). Это относится к использованию как клавиш, так и кнопок рабочего стола.

Модификацию с точными параметрами можно провести на панели **Трансформация**, расположенной с правой стороны рабочего стола.¹ Если нажать клавишу **N**, то эта панель открывается сбоку на 3d сцене. Боковую модель можно также открыть и закрыть в меню **Вид**. Ставим нужную величину, и параметр меняется.

1.3. Выделите куб, нажмите кнопку **Переместить**, и подвиньте куб на **-5** единиц по оси **X**, на **8** единиц по оси **Y**, на **-10** единиц по оси **Z**, выставив соответствующие величины на панели **Трансформация**.

Далее воспользуемся клавиатурным способом модификации.

1.4 Нажмите **S**, потом **X**. Удерживая **Ctrl**, движением мыши добейтесь увеличения размера кубика по оси **X** в **3** раза, добиваясь соответствующего значения на панели **Трансформация**. Далее аналогично увеличьте полученный брусок по оси **Y** в **1,3** раза, а по оси **Z** уменьшите его в **2** раза (нужно поставить значение **0,5**). Здесь движением мышки точных значений добиться непросто, оставьте наиболее приближённые к заданным величинам.

1.5. Поверните брусок по оси **X** на **15⁰**, по оси **Y** на **10⁰**, используя кнопки интерфейса или

¹ Если нажать клавишу **N**, то эта панель открывается сбоку на 3d сцене. Боковую модель можно также открыть и закрыть в меню **Вид**.

клавиатуру, по выбору.

2. Рендеринг и сохранение файла

Сцена, созданная в программе Blender – это еще не изображение. Чтобы получить из сцены графический файл, необходимо провести рендеринг. Для этого можно нажать **F12**, получится конечное изображение.

Конечное изображение не совпадает с видом сцены. Потому что сцену мы видим сверху (так установлено по умолчанию), а изображение получается, как вид из камеры. Отображаемая сторона, удалённость и др. на получившейся картинке зависят от того, где размещена и как повернута камера.

2.1. Нажмите **F12**, в исходном положении будет видна только часть бруска. Удалите окно рендеринга. Нажмите **0**, светлая область показывает то, что отображает камера. Она «видит» только часть бруска.

Если передвигать, вращать, масштабировать камеру, с помощью соответствующих инструментов, то поле камеры будет меняться, объекты будут попадать, частично попадать, не попадать в поле зрения камеры.

2.2. Щелкните мышкой по камере, включите инструмент **Поворот**, и вращайте камеру до тех пор, пока брусок не окажется примерно в центре пространства обзора камеры, включая и выключая пространство обзора клавишей **0**. Рендеринг (**F12**) подтверждает это.

Можно изменять виртуальные «оптические свойства камеры». В частности, если уменьшить угол обзора камеры, то объект в камере будет крупнее.

2.3. Щелкните правой кнопкой мыши по камере, и нажмите левой кнопкой **Угол обзора камеры**. Далее, не нажимая кнопки, движением мыши можно менять угол обзора (см. рисунок 2). Сделайте так, чтобы брусок в камере выглядел крупнее.

2.4. Если в конечном изображении освещены не все грани – перенесите лампу поближе к объекту, чтобы освещение стало лучше.

2.5. Сохраните полученный файл в свою папку в формате **.blend** через меню **Файл**. А далее сохраните конечное изображение в любом растровом формате на экране рендера командой **Изображение → Сохранить как**.

Создаваемые объекты надо сохранять. Они могут понадобиться для дальнейшей работы.

3. Меш-объекты в программе Blender

В данном разделе рассказывается о создании Меш-объектов (примитивов, изменяя которые можно получать более сложные объекты) и использовании модификаторов для изменения их положения, размера, угла поворота.²

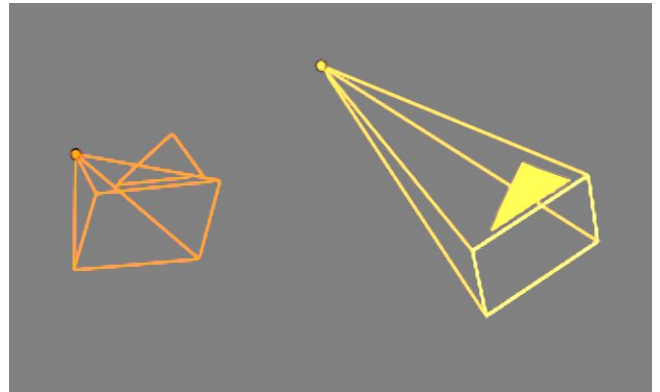


Рис. 2. Камеры с широким (слева) и узким (справа) углами обзора.

² Mesh переводится как Сетка. Это фундаментальное понятие 3d графики. Чаще всего объекты представляют собой геометрические фигуры, состоящие из набора плоских многоугольников. Рёбра этих многоугольников составляют сетку Меш.

В программе Blender есть два основных режима:

- **Объектный Режим**, Object Mode;
- **Режим Редактирования**, Edit Mode.

Здесь будем использовать Объектный режим. По умолчанию Blender открывается в Объектном режиме, в нём действия выполняются над объектами в целом. Режим Редактирования используется для изменения формы объекта. Для переключения между этими двумя режимами используется клавиша **Tab**.

Имеется ещё несколько других режимов. С ними можно познакомиться в меню, расположенном слева вверху, над инструментами. Оно называется **меню 3d вида**.

Новый объект всегда располагается там, где находится 3D-курсор. Чтобы поменять положение 3D-курсора, достаточно щелкнуть мышкой в выбранном месте.

Для добавления нового объекта на сцену используют меню **Добавить** в заголовке окна 3D-вида. Меню также можно вызвать комбинацией клавиш **Shift+A**. Из меню видно, что в сцену можно добавлять множество разных объектов. Но здесь рассматриваются только Меш.

Таблица 1. Краткое описание меш-объектов

Mesh-объект	Описание
Плоскость	Простейший двухмерный меш-объект. Используя Режим пропорционального редактирования, из плоскостей можно создать холмистую местность.
Куб	Основной 3D меш-объект. Хорошо подходит для конструирования прямоугольных моделей
Окружность	Не отображается как 3D объект пока не заполнен (fill), но его можно выдавливать (extrude) и изменять форму.
Сфера	Похожа на глобус, состоящий из параллелей и меридианов.
UV Сфера	Сфера, сформированная из треугольников.
Цилиндр	Закрит с обеих сторон. Если убрать оба конца – получится труба.
Конус.	Основная закрытая коническая форма
Тор	Меш в форме бублика
Обезьяна	Забавный меш-объект по имени Сюзанна, который один из разработчиков программы, Виллем-Пол ван Овербрюгер, решил добавить в список меш-объектов.

Создание модели молекулы воды

Молекула воды создается по образцу, приведенному на рисунке 3.

- 3.1. Запустите Blender, удалите куб, выделив его мышкой. В центр сцены добавьте из меш-меню цилиндр.
- 3.2. Уменьшите цилиндр по осям **X** и **Y** одинаково в несколько раз от прежних размеров, включив **S + X**, затем **S + Y** (при нажатом **Ctrl**), а по оси **Z** увеличьте в несколько раз (**S + Z**).
- 3.3. Переключитесь в вид спереди, нажав **1** на панели клавиатуры **Num Lock**. Затем поверните цилиндр по оси **Y** на 90° .
- 3.4. Продублируйте цилиндр, нажав **Shift + D**, или в меню правой кнопки мыши. Копию переместите по оси **X** так, чтобы два цилиндра касались друг друга.
- 3.5. Поскольку в молекуле воды угол связи Н-О-Н равен 104.5 градусов, то следует развернуть левый цилиндр по оси **Y** на 14.5° ($104.5 - 90$). После этого совместите концы цилиндров инструментом **Перемещение**.
- 3.6. Разместите 3D-курсор в точке соединения двух цилиндров щелчком мыши, включив инструмент **Курсор**. Добавьте сферу, которая будет служить моделью атома кислорода.
- 3.7. Два раза продублировать сферу, а дубликаты перенести на концы цилиндров. Дублирование удобно делать: **Shift + D**, перенос инструментом **Перемещение**.
- 3.8. Уменьшите крайние шары и увеличьте центральный примерно до таких же размеров, как на рисунке. Крайние шары нужно уменьшить на одинаковую величину.
- 3.9. Щелкните поочередно по созданным объектам при нажатой клавише **Shift**, затем объедините все элементы модели командой **Ctrl + J**.
- 3.10. А теперь, перемещая, поворачивая, масштабируя молекулу и камеру, контролируя манипуляции с помощью **0 Num Lock**, добейтесь того, чтобы молекула целиком оказалась в поле обзора камеры.
- 3.11. Совершите рендеринг: **F12**, сохраните конечный объект в растровом формате, а также сцену в формате Блендера.

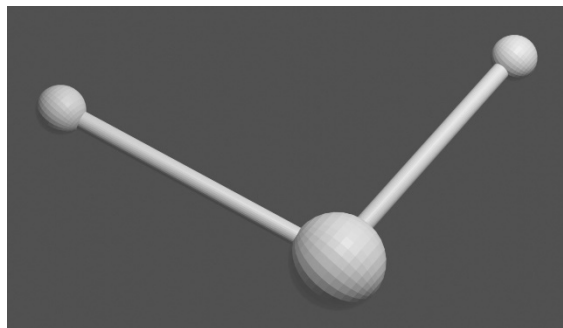


Рис. 3. Модель молекулы воды.

4. Режим редактирования. Изменение формы объектов

Здесь описаны способы изменения формы отдельных объектов. В Blender такие изменения производятся в режиме редактирования. Для перехода в этот режим нужно нажать клавишу **Tab** или выбрать **Режим редактирования** в заголовке окна 3D-вида.

Определить, находитесь ли вы в Режиме редактирования, можно по оранжевым или черным точкам и линиям на поверхности выбранного объекта. Черным цветом обозначаются невыделенные вершины и ребра, оранжевым – выделенные вершины и ребра. После создания объекта и перехода в режим редактирования, у него будут выделены все части (в таком состоянии они подсвечены оранжевым цветом). Если снять выделение, составные части объекта обозначаются черным цветом.

Опции Выделения в режиме редактирования

В режиме редактирования можно выделять либо только вершины, либо рёбра, либо грани, в зависимости от того, какой режим включён в данный момент (рисунок 4). Кнопки

переключения видов выделения находятся в заголовке 3D-окна.

Как видно из рисунка, режимы выделения рёбер и граней похожи, но при выделении рёбер они выглядят более контрастно.

После выделения требуемого элемента, его можно передвигать, а в случае рёбер и граней ещё изменять размер и поворачивать. Для этого используются те же основные команды модификации, что и для объектов: G – перемещение, S – масштабирование, R – вращение.

Наиболее распространенные случаи при выделении вершин описаны в таблице ниже. При выделении ребер и граней поступают аналогично.

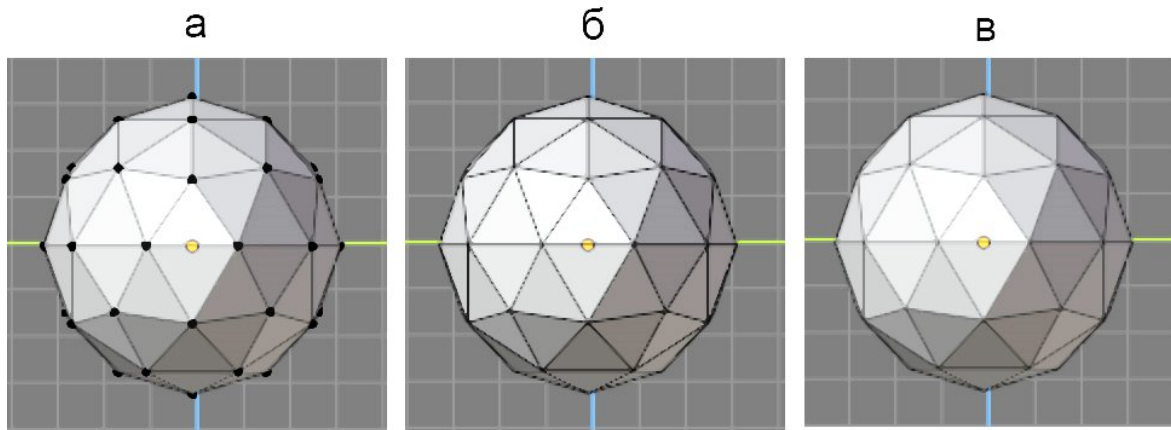


Рис. 4. Режимы выделения: а – вершин, б – рёбер, в – граней

Таблица 2. Способы выделение элементов

Что сделать	Как сделать
Выбрать одну вершину	Щелкнуть по ней правой кнопкой мышки (ПКМ).
Выбрать несколько вершин	Удерживая клавишу Shift , щелкать по ним ПКМ
Выделить группу вершин прямоугольником	Нажать клавишу B , включится инструмент выбора прямоугольником. Выделить прямоугольную область методом протягивания при нажатой ЛКМ. Будут выделены все вершины, попавшие под прямоугольник.
Выделить группу вершин окружностью.	Нажать клавишу C , включится инструмент выбора окружностью. Установить нужный размер окружности клавишами + и - на (прокрутка колеса мыши работает аналогично + и -). После щелчка ЛКМ будут выделены все вершины, попавшие в окружность.
Выбрать все вершины.	Нажать клавишу «A» один раз
Снять выделение со всех вершин	Нажать повторно клавишу «A» один раз

Режим Пропорционального редактирования

Режим Пропорционального редактирования используется для создания плавных форм объекта при редактировании вершин (рисунок 5). Без пропорционального редактирования деформируется только выделенная вершина (или вершины) с резкой границей между изменёнными и не изменёнными вершинами. При пропорциональном редактировании в той или иной степени участвуют и соседние вершины. При этом можно применить разные опции пропорционального редактирования.

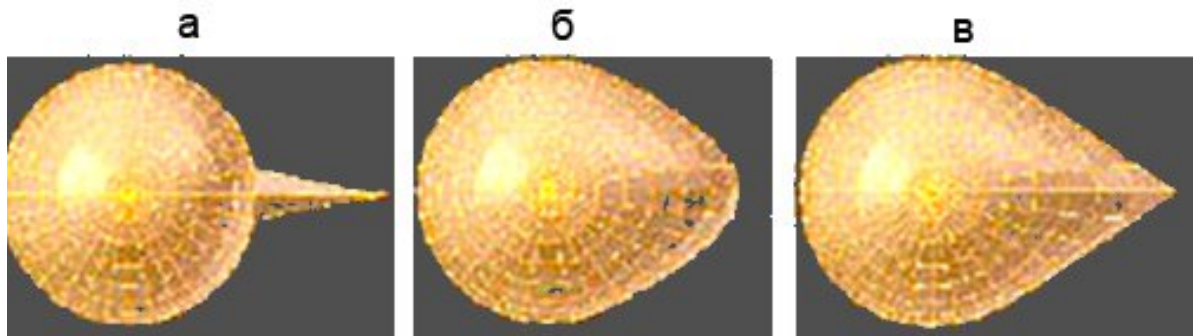



Рис. 5. Пропорциональное редактирование: а – отсутствует, б – режим Мягкий спад, в – режим Острый спад

Для включения режима Пропорционального редактирования используется клавиша **O**, или небольшая кнопка с кругом в меню 3D-вида (после нажатия клавиши, кнопка становится ярко освещенной). Справа от кнопки загорается дополнительный список , который позволяет выбрать опции пропорционального редактирования.

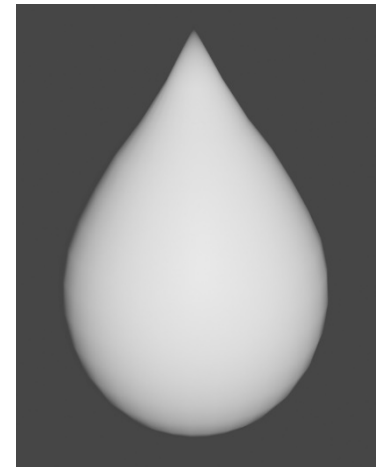
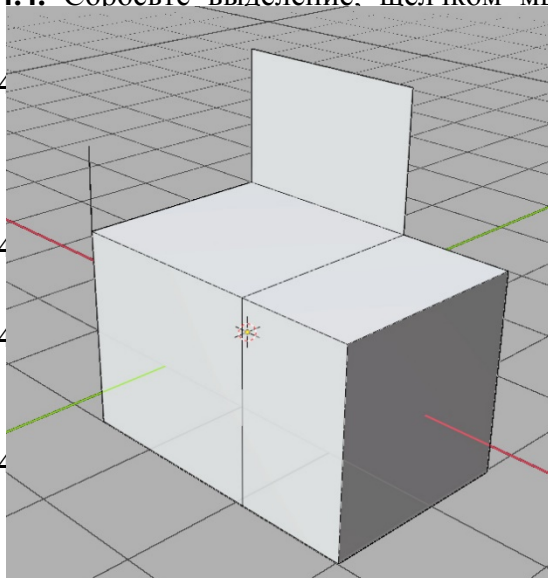


Рис. 6. Капля (непрозрачная)

Создание 3d макета капли

- 4.1. Запустите Blender. Удалите куб. Добавьте на сцену сферу: **Добавить** → **Меш** → **UVсфера**.
- 4.2. Переключитесь на вид спереди: **Num 1**. Увеличьте сферу, покрутив колесо мыши.
- 4.3. Переключитесь в режим редактирования. Далее выделите вершины клавишей **Tab** или кнопкой **Выделение вершин** в заголовке 3D-вида.

- 4.4. Сбросьте выделение, щелчком мыши по любому месту сцены. Выделите самую



ней, она станет светлой. **Гладить**, далее режим перемещения (клавишей **G** нтов), появляется серая окружность. Мышкой выше диаметра сферы и потяните вверх. Верхняя и более острой. Включите режим **Остро**, нажмите потяните вверх.

того сопряжения двух вытягиваний, можно идами вытягивания, с количеством затронутых

и в меню правой кнопки включите: **Гладкое** капли. Далее тоже можно отредактировать форму

Рис. 7. Экструзия вершины, ребра, грани из куба

объекта, освещение и пр.

- 4.9 Переключитесь на вид из камеры: **Num 0**. Сохраните сцену в формате Блендера, сделайте рендеринг и сохраните каплю в растровом формате. В конечно счёте должна получиться примерно такая капля, как на рисунке 6.

5. Инструмент «Экструдировать»

Инструмент Extrude (в переводе с англ. – выдавливать, выпячивать и т.п.) позволяет изменять mesh-объекты за счет создания копий вершин, рёбер и граней и их последующего перемещения, а также изменения размеров (если это ребра или грани).

Экструзия является одним из наиболее часто используемых инструментов 3d моделирования. В Blender инструмент работает после включения **Режима редактирования**. При включении этого режима появляются новые инструменты, из них два относятся к экструзии.

Дополнительные возможности открываются в меню **Меш** → **Экструзия**. При этом в разных режимах редактирования (вершин, рёбер, граней) доступны различные инструменты. Наиболее полный набор появляется при выделении всех вершин (для этого надо нажать клавишу **A**).

Рассмотрим несколько примеров (рисунок 7).

- 5.1. В начале у нас имеется куб. Переключимся на вид из камеры (**0** на панели **NumLock**) и включим режим редактирования (можно через меню, а можно клавишей **Tab**).

Прежде всего, необходимо включить соответствующий режим: редактирование вершин. **Рис. 8. Изменение размеров и положения подобъектов**

Допустим, нам надо экструдировать вершину. Для этого:

- 5.2. Включите режим: **Выделение вершин**, мышкой выберите вершину. Нажмите **E**, появляется новая вершина, положение которой можно отрегулировать с помощью мыши. Кликните мышкой, изменения будут приняты.

Появилась не только новая вершина, но и еще одно ребро, связывающее эту вершину с исходной.

Теперь попробуем выдавить ребро, причём точно по какой-либо оси, например, вверх по оси **Z**. Для экструзии точно по требуемому направлению, нужно после нажатия **E** выбрать ось с помощью клавиш **X**, **Y** или **Z**. А если требуется выдавить на точную величину, нужно при перемещении зажать **Ctrl**.

- 5.3. Включите режим редактирование ребер, мышкой выберите ребро, нажмите **E**, затем **Z**, переместите новое ребро мышью, и кнопкой мыши закрепите изменения.

Экструдирование боковой грани куба по оси **X**.

- 5.4. Выберите боковую грань куба, которую нужно выдавить, нажмите **E**, затем **X**. Движением мышки выберите положение для подобъекта, кликом закрепите изменения.

Можно изменить положение и размер нового подобъекта, а также его повернуть с помощью известных модификаторов: **G** (перемещение), **R** (вращение), **S** (размер).

5.5. Выполните перемещение новой вершины, поворот ребра, уменьшение размера грани, как на рисунке 8.

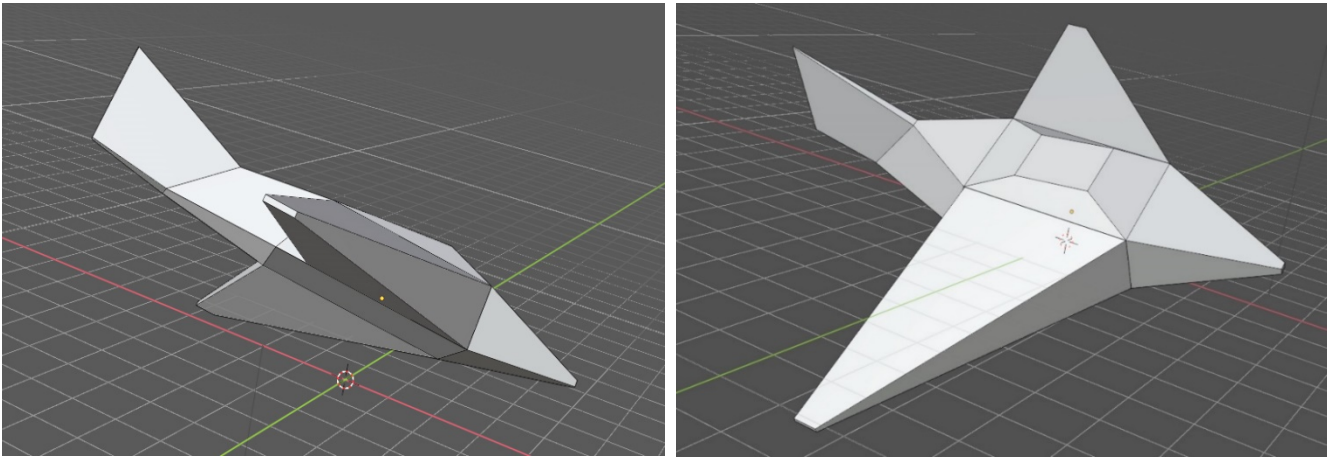


Рис. 9. Модель самолёта

Посмотрите на рисунок 9. «Самолёт Стелс» был сделан из куба путем его превращения в брусок с разной длиной, шириной, высотой, экструдирования граней и рёбер, перемещения, масштабирования, поворота вершин, граней, рёбер. Симметричные крылья лучше делать с использованием **Ctrl**.

5.6. Сделайте такой же самолёт самостоятельно, но используйте не клавиатуру, а кнопки

рабочего стола (для экструзии применяйте кнопку: .

5.7. Сохраните сцену в формате Блендера, сделайте рендеринг и сохраните модель самолёта в растровом формате.

6. Инструмент «Подразделить»

Часто mesh-объект (куб, плоскость и др.) имеет недостаточное количество вершин, ребер или граней для создания из него более сложного объекта. Разделить грань или ребро на части позволяет инструмент **Подразделить** (Subdivide); он используется в **Режиме редактирования**.

Доступ к инструменту можно получить через контекстное меню мыши, где есть строка: **Подразделить**. Если выделена грань, то вместо нее образуется четыре новых грани. Если выделено ребро, то на его месте появятся два новых ребра. А после нажатия клавиши **W** можно выбрать несколько граней или рёбер, и осуществлять более сложные подразделения.

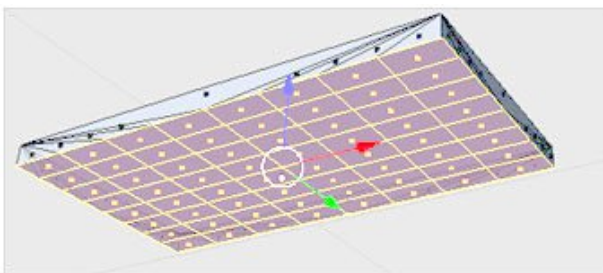


Рис. 10. Операция Subdivide

Например, если надо из бруска сделать стол с помощью экструдирования, то для выдавливания ножек граней будет недостаточно. На рисунке 10 нижняя сторона бруска «разрезана» таким образом, что в итоге получилось 64 грани. Теперь достаточно выбрать грани на нижней части бруска и выдавить ножки с помощью инструмента **Экструзии**.

Последовательность действий:

- Мышкой выделить элемент (ребро, грань).
- В меню правой кнопки выбирать: **Подразделить**.
- Можно повторить подразделение несколько раз, чтобы получить более мелкие

составные части.

- Кликком мышки принять изменения.

Надо сказать, что последовательное провести эту операцию к нескольким рёбрам или граням не получится.

Создание модели стола из куба.

6.1. Сожмите куб по оси **Z**, сделайте его похожим на доску, не толще, чем на рисунке 11 (можно тоньше, стол будет использоваться в других работах).

6.2. Увеличьте размер по оси **X** в полтора раза.

Следите за изменением значения в окне Трансформация. После приближения к желаемому размеру, поставьте в окошке масштабирования по оси **X** **1.500**.

6.3. Поверните сделанную доску так, чтобы была видна нижняя поверхность. Легче всего нажать на колесо прокрутки мыши, и двигать мышку до тех пор, пока ось **Z** не будет направлена вниз.

6.4. Разделите нижнюю поверхность на 256 частей, выделив нижнюю грань и проведя операцию: **Подразделить** 4 раза.

6.5. Сделайте ножки для стола, выделив угловые грани (чуть отстоящие от угла) и применив для них инструмент: **Экструдировать**. Ножки надо сделать одинакового размера. Для этого в появившемся окне с параметрами надо поставить для всех ножек одинаковую величину экструзии по оси **Z**.

6.6. Переверните, подвиньте стол в нормальное положение, как на рисунке 11. Сохраните сцену в формате Блендера, сделайте рендеринг и сохраните модель стола в растровом формате.

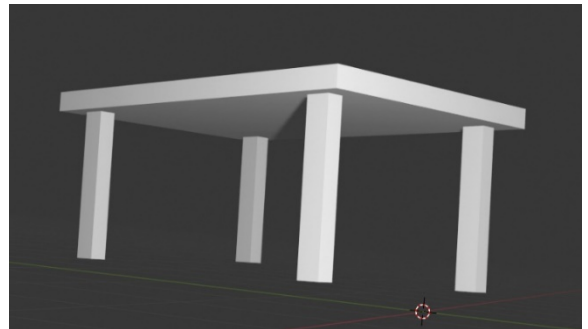



Рис. 11. Модель стола

7. Модификаторы булевых операций

Чаще всего булевы (логические) операции применяются для создания сложных объектов из более простых. Доступ к модификаторам булевых операций в русскоязычном



варианте неочевиден. Надо нажать значок:  **Настройка модификаторов** справа от рабочего стола, раскрыть список **Добавить модификатор**, и в столбце **Генерация** выбрать **Логический**. Появляется окно с логических модификаторов.

Действия модификаторов:

- Пересечение (Intersect). Результатом является объект, образованный пересечением двух исходных объектов.
- Объединение (Union). Результатом является объект, образованный объединением двух исходных объектов.
- Разница (Difference). Результатом является объект, образованный вычитанием второго из первого, т.е. от первого объекта отрезается часть, которую перекрыл второй объект. Что из чего будет вычитаться, зависит от того, какой объект был выделен первым.

Выполним над операции пересечения, объединения и разности с кубом и сферой.

Имейте в виду, что объект-результат появляется на том же месте, что и исходные объекты (один из них остается). Чтобы лучше было видно получившийся в результате объект, нужно его переместить в сторону.

7.1. При запуске Блендера на сцене уже имеется куб. Для лучшего обзора объектов перейдите из сплошного режима в каркасный. Для этого надо в верхней части рабочего стола кнопку  **Отображать в режиме сплошного затенения** заменить на  **Отображать объект в виде каркасных граней**.

7.2. Создайте сферу с тем же центром, что и у куба, выполнив: **Добавить** → **Меш** → **UV-сфера**. Увеличьте размер сферы так, чтобы ее было видно за пределами куба, нажав клавишу **S** и двигая мышкой. Снова включите сплошной режим и установите размеры созданных объектов примерно такие, как на рисунке 12.

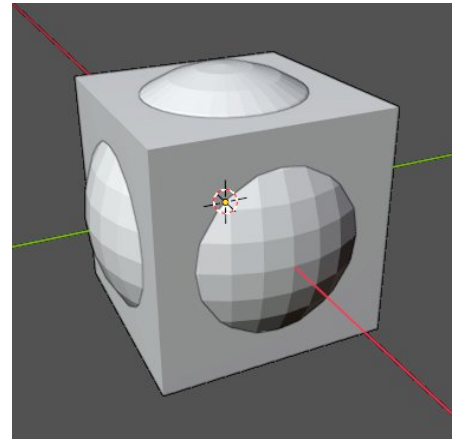


Рис. 12. Исходные объекты

7.3. Для изучения трёх видов модификаторов сделаем несколько копий объектов (на случай, если что-то с первого раза не получится). Выделяем с нажатым **Shift** куб и сферу, далее набираем **Ctrl C** → **Ctrl V**, и отодвигаем один из объектов в сторону.

7.4. Для первой пары объектов создайте пересечение: щелкните по кубу, вызовите окно логических модификаторов (как описано выше) выберите **Пересечение**, в строке **Объект** выберите сферу, совмещенную с данным кубом.

7.5. Затем в строке **Логический** надо щелкнуть по кавычке и выбрать **Применить** (или набрать **Ctrl A**). У нас трансформирован первый объект: куб, а второй объект (сфера)

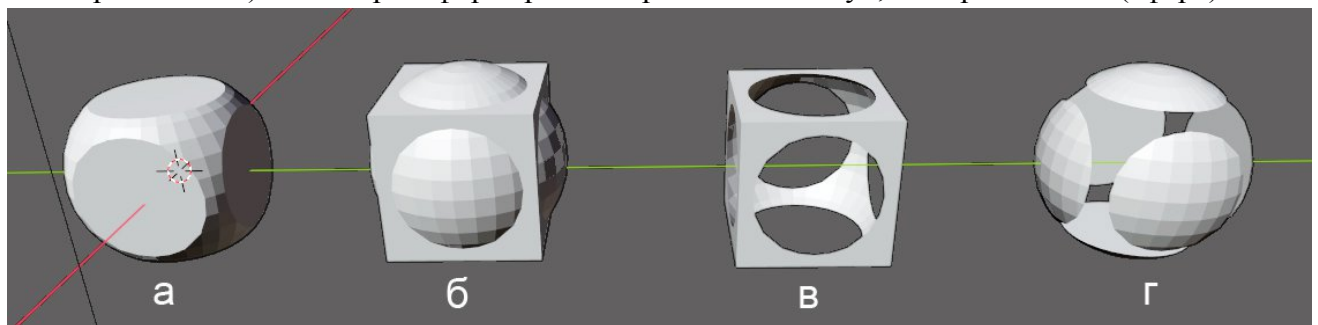


Рис. 13. Логические операции с кубом и сферой: а – пересечение, б – объединение, в – исключение сферы из куба, г – исключение куба из сферы.

остался без изменения. Переместите один из совмещенных объектов, и удалите сферу, оставив фигуру пересечения куба со сферой, как на рисунке 13-а.

7.6. Прodelайте те же операции для получения фигуры объединения куба со сферой (рис 13-б).

7.7. Создайте фигуру исключения сферы из куба (рис. 13-в).

7.8. Создайте фигуру исключения куба из сферы (рис 13-г).

7.9. Удалите со сцены всё, кроме созданных 4-х фигур. Сохраните сцену в формате Блендера, сделайте рендеринг и сохраните модель стола в растровом формате.

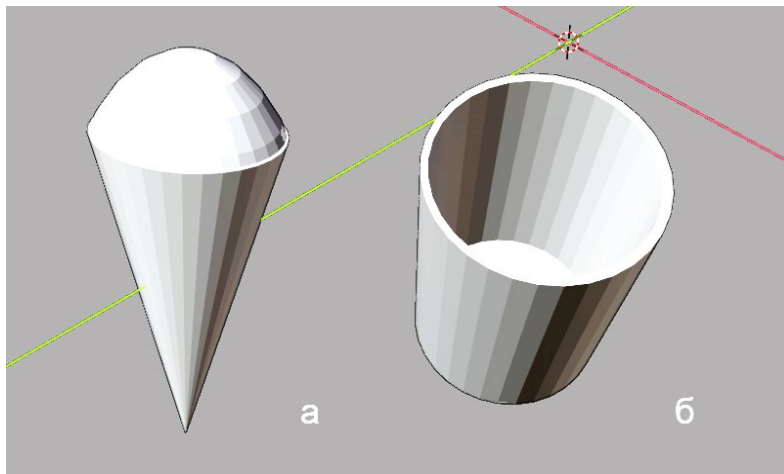


Рис. 14. Объекты самостоятельного моделирования

7.10. Самостоятельно создайте объект 14-а «Мороженое в рожке» с помощью нескольких булевых операций.

7.11. Создайте с помощью нескольких булевых операций объект 14-б «Стеклянный стакан» (причём не цилиндрический, а немного конический).

7.12. Сохраните сцену рис. 14 в формате Блендера, сделайте рендеринг и сохраните модели мороженого и стакана в растровом формате.

9.2. Иные материалы. Планы самостоятельной работы.

Самостоятельная работа 1. Создание коллажа из текста и графики

1. Подготовка и импорт элементов коллажа.
2. Монтаж объектов коллажа.
3. Работа с текстом в Photoshop.
4. Сохранение изображения.

Самостоятельная работа 2. Изготовление модели значка выпускника РГГУ в Inkscape

Модель делается по образцу или по фотографии с указанием размеров. Требуется сделать максимально точную копию по цвету и размерам. Но логотип РГГУ рисовать не надо, имеется иллюстрация.

Самостоятельная работа 3. Окрашивание объектов в Blender

1. Вкладка «Настройки материалов».
2. Монтаж двухцветного объекта (игровой кубик).
3. Окраска капли сока с нодой BSDF и без нее.
4. Нанесение текстуры (стол).
5. Создание UV развертки (мороженое в стаканчике).

Самостоятельная работа 4. Редактирование вершин, граней и полигональных поверхностей.

1. Уровень Vertex в Edit Poly.
2. Уровень Edge в Edit Poly.
3. Уровень Polygon в Edit Poly.
4. Создание вазы и тарелки.
5. Операции с контейнерами и закреплением объектов.

6. Создание головы персонажа.

Самостоятельная работа 5. Разработка 3D-объектов на основе сплайнов.

1. Редактирование линий.
2. Редактирование геометрических фигур.
3. Работа в Editable Spline.
4. Создание фужера.
5. Создание фонтана.
6. Создание консервного ножа.
7. Создание сплайнового каркаса.
8. Построение поверхности с помощью Surface.
9. Создание вазона с растением.
10. Моделирование ложки.

Пример самостоятельной работы.

Самостоятельная работа № 1

Создание коллажа из текста и графики

Коллаж (франц. collage – наклеивание) определяется как изображение, сделанное путем наклеивания на какую-либо основу материалов, отличающихся от основы по цвету и фактуре. Например, наклеивание на бумагу тканей, фотографий, вырезок из прессы и пр.

В компьютерной графике коллаж получается в результате монтажа изображений. Это распространенный прием современного дизайна. Рекламное объявление (например, в транспорте), обложка печатного издания, упаковка какого-либо товара – везде присутствует коллаж как объединенное одной идеей гармоничное (или стремящееся быть таковым) сочетание различных изобразительных и текстовых объектов.


Первоначальная стадия работы над каким-либо изобразительным проектом состоит в творческой подготовке, которая может занимать до 30% от всего срока его осуществления. Сначала полезно мысленно поставить задачу, проработать идею ее реализации, обдумать средства исполнения. Затем, еще не приступая к работе на компьютере, сделать наброски на бумаге.

Выбор способа разработки исходных идей и нужных решений зависит от умений, навыков и привычек разработчика, его воображения и пространственного мышления. Но в любом случае серьезная подготовительная, докомпьютерная работа приведет к результатам другого качества, а также может сэкономить много времени и сил.

В настоящей работе идейной проработки не требуется, задача стоит проще: студентам предлагается создать коллаж, объединив графические файлы из имеющегося набора и сделав текстовые вставки различного шрифтового начертания.

1. Подготовка и импорт элементов коллажа


1.1. Запустите программу Adobe Photoshop. Создайте «холст» для коллажа в окне **File (Файл) → New (Новый)**, установив здесь необходимые параметры. Для уверенной распечатки на листе А4 ширина должна быть не более 18 см, высота – не более 27 см (не забудьте поставить в качестве единиц измерения высоты и ширины сантиметры, **cm**). В списке **Color Mode (Цветовой Режим)** поставьте **RGB Color (RGB цвет)**, в списке **Background Contents (Содержание фона) – White (Белый)**, сделайте **Разрешение 200 пиксели/дюйм**.

1.2. Задайте другой фоновый цвет: светлый, привлекательный (см. рисунок). Выберите подходящий цвет, включив окно  **Основной цвет**, после чего произведите заливку.

1.3. Сохраните созданный вами лист в свою папку под произвольным именем. Затем, в соответствии с указаниями преподавателя, откройте папку **Коллаж** (не в Windows, а в Photoshop), в списке **Тип файлов:** поставьте **JPEG**, в окне **Вид – Эскизы страниц**.

1.4. Откройте файл, отсюда надо перенести мяч в наш коллаж. Включите инструмент **Волшебная палочка** и выделите синий фон. Сделайте инверсию выделения, тогда будет выделено все, кроме фона, то есть мяч. Перенесите мяч через буфер обмена в ваш файл, при этом надо использовать меню **Edit (Правка)**, но не клавиатуру. Закройте файл **BASCBALL**, не сохраняя изменения в документе.







1.5. Откройте файл **AVN_ATI**, и инструментом **Магнитное лассо** тщательно выделите изображение «висящего» монитора. Там, где контур плохо обводится, надо чаще делать одиночные щелчки мышью – тогда предмет будет обведен лучше. Скопируйте монитор в файл коллажа, закройте файл **AVN_ATI**. Не надо смущаться, если монитор закрыл собой мяч, эти предметы находятся в разных слоях, и потом мы их поставим в нужные места.

1.6. Откройте файл **ОБЪЕКТS3**, выделите компакт-диск вместе с тенью (сначала надо выделить фон, затем сделать инверсию выделения). Перенесем выделенный участок другим способом. Включите инструмент **Move**  (**Перемещение**), нажмите клавишу **Alt** (обратите внимание на изменение значка курсора: вместо «ножниц» – два треугольника), и мышью перенесите выделенную часть на холст коллажа – произойдет ее копирование.

1.7. Откройте файл **KEYBOARD**. Изображение клавиатуры занимает большую площадь, при переносе клавиатура не поместится целиком в создаваемый файл. Уменьшим размеры изображения, включив **Image (Изображение) → Image Size (Размер изображения)**, здесь в рамке **Document Size (Размер документа)** поставьте ширину **10 см**. При этом должен быть установлен флажок **Constrain Proportions (Сохранять пропорции)**, тогда высота уменьшится пропорционально.



Образец коллажа

- 1.8. Теперь инструментом **Polygonal Lasso**  (**Многоугольное лассо**) выделите участок, который занимает на рисунке клавиатура. Перенесите 5-угольный участок клавиатуры в файл коллажа и закройте файл **KEYBOARD**.
- 1.9. Откройте файл **GUITAR1** и выделите гитару с помощью инверсии так же, как мяч в **BASCBALL**. Здесь для хорошего выделения инструмент **Волшебная палочка** должен иметь низкий **Допуск (10)**. Затем перенесите гитару в коллаж. Но гитара целиком на экране не помещается. При переносе клавиатуры мы уменьшали объем файла **KEYBOARD**, что обязательно ведет к снижению качества растрового изображения.
- 1.10. Этого можно избежать. Включите инструмент **Move**  (**Двигать**) и подвиньте гитару так, чтобы стал виден ее левый или правый край. Затем включите **Edit (Правка)** → **Transform (Трансформация)** → **Scale (Масштаб)**, вокруг гитары появилась рамка. В блоке инструментов нажмите кнопку  **Constrain Proportions (Сохраняет пропорции)**, тогда масштабирование будет пропорциональным. Величину масштабирования можно определить по расположенным рядом окнам изменения ширины и высоты объекта. Двигайте любой угловой квадратик рамки до необходимого уменьшения, затем окончите трансформацию клавишей **Enter**.
- 1.11. Откройте файл **HANDSTOP**. Здесь при копировании изображения через буфер обмена не удастся избавиться от синего контура вокруг руки с секундомером, от него нужно избавляться до копирования. Перейдите в режим , **Быстрая маска**, и, при большом увеличении, **Карандашом** с небольшим диаметром аккуратно обведите контур руки с секундомером так, чтобы в обводку не попали пиксели, имеющие даже оттенки синего цвета. Затем увеличьте диаметр и закрасьте всю руку с секундомером. Перейдите в , **Стандартный режим**, у вас должно получиться выделение.
- 1.12. Перенесите изображение руки с секундомером в коллаж. Если все же где-то остался заметный синий контур, то его надо удалить **Ластиком** с небольшим диаметром.
- 1.13. В файле **REMOTE** выделите изображение пульта, затем включите **Edit(Правка)** → **Free Transform (Свободная трансформация)**, включите кнопку **Сохраняет пропорции** и уменьшите пульт в 2-3 раза, после чего перенесите его на холст коллажа. Аналогично, с предварительным уменьшением, не нарушив пропорции, перенесите видеокассету из файла **VIDEO**.
- 1.14. Перенесите в коллаж с уменьшением ласты из файла **SWIMFINS**. В рисунке ласт остались белые пустоты, которым надо придать цвет фона. Выделите пустоты инструментом **Волшебная палочка**, после чего проведите **Заливку** их фоновым цветом. Если заливке подвергается только часть белого цвета, то надо увеличить **Допуск** Волшебной палочки и проводить заливку несколько раз.
- 1.15. Откройте файл **SPICES** и выделите кроссовки с применением инверсии. Выделение удастся провести при низком **Допуске Волшебной палочки**. Затем уменьшите размер этой обуви в 2-3 раза и перенесите изображение в коллаж.
- 1.16. Откройте файл **WATCH** и тщательно обведите контур часов инструментом **Magnetic Lasso**  (**Магнитное лассо**), подобно тому, как это было сделано для монитора в п. 1.5. Затем уменьшите размер часов в 2-3 раза и перенесите изображение в коллаж.

2. Монтаж объектов коллажа


После переноса объекты располагаются в коллаже Слоями. Слои – важный инструмент растровой графики. Их можно представить себе, как некие прозрачные поверхности, на каждой из которых нанесено изображение. Изображение верхнего слоя закрывает то, что расположено внизу.

Число положенных друг на друга слоев Photoshop не ограничивает, оно ограничено только возможностями компьютера: каждый слой приводит к увеличению загрузки оперативной памяти. Основные свойства слоев:

- можно рисовать, делать любые действия на одном слое, совершенно не затрагивая других;
- слои можно менять местами, тогда рисунки будут иначе перекрывать друг друга;
- слой можно удалить и в любом месте можно создать новый слой;
- слой можно сделать невидимым, тогда он не будет мешать работе с тем, что расположено ниже;
- слой можно сделать полупрозрачным, тогда будет просвечивать то, что расположено под ним.
- каждый слой представляет собой независимый холст, в котором можно задать свои параметры: разрешение, цветовую модель и др.

Photoshop имеет много других возможностей работы со слоями.

2.1. Раскройте палитру **Layers (Слой)**; при отсутствии на экране ее можно найти в меню **Window (Окно)**. В коллаже присутствуют 11 слоев, с каждым можно работать независимо от остальных. Слой делается активным при щелчке мышью по его белому полю. В нижней части палитры имеются значки для создания и удаления слоев, а также для некоторых специальных функций.

2.2. Включите инструмент **Move**  (**Перемещение**) и переставьте все объекты на свои места, как на рис. 3. Одновременно с переносом, устанавливайте размеры объектов как на рисунке, пользуясь командами трансформации с сохранением пропорций. Для повышения точности перемещений можно пользоваться не мышкой, а стрелками клавиатуры.

2.3. Расположите объекты один под другим, согласно рис. 3, меняя местами слои на палитре с помощью мыши. В конечном счете, надо скрыть дефекты во всех объектах.

2.4. С помощью команд трансформации поверните кроссовки на 180° (**Отразить по горизонтали**), наклоните гитару, при необходимости сделайте другие изменения.


3. Работа с текстом в Photoshop


В растровой графике возможностей работы с текстом существенно меньше, чем векторной (где можно произвольно изменять форму и расположение любого символа текста). В Photoshop заложены функции не очень сильного текстового редактора (уступающего Microsoft Word), а также интересные возможности деформации текста. Кроме того, текст всегда можно превратить в растровый рисунок, находящийся в отдельном слое, и работать с ним как с обычным растровым изображением.

Текст вводится инструментом, обозначенным буквой **T** на панели инструментов, возможны 4 варианта: два из них создают **горизонтальный** текст, два, (со значком ↓) – **вертикальный**. Инструменты со сплошным контуром создают текст сразу, он поддается прямому редактированию. Инструменты с пунктирным контуром создают маску текста, то есть выделение в форме символов текста. Маска позволяет создавать специальные эффекты; здесь есть некоторые отличия от обычного выделения.

3.1. Включите инструмент **T**, при этом на палитре **Layers (Слой)** создается новый слой, текстового типа. В блоке инструментов выберите строгий, хорошо читаемый шрифт, подберите подходящий размер и наберите 3 строки адреса и телефона, начиная с «**метро**» и кончая «**33-22**» (рис 3). Другие параметры: черный цвет, нежирное начертание (**Regular**), **Выравнивание текста по центру**. Расположите текст так, как на рисунке.


3.2. Для текста можно выбрать метод сглаживания – избавления от «зазубрин» шрифтов, что особенно важно для мелкого текста. Увеличьте ваш текст и раскройте список **Задать метод сглаживания**. Рассмотрите различные виды сглаживания (и отсутствие его), выберите один из методов.

3.3. Значок  открывает палитры **Символ** и **Абзац** (до них можно добраться и через меню **Окно**). Эти палитры позволяют менять характеристики только выделенных символов и абзацев. В набранном тексте сделайте жирное начертание (**Bold**) для названий станции метро и улицы и для номера телефона, предварительно их выделяя (рис. 3). В палитре **Абзац** выделите нижнюю строку, затем найдите значок **Добавляет отступ перед абзацем** (надпись появляется, если долго держать курсор на значке). В окошке справа поставьте **7 пт** – нижняя строка сместится вниз на 7 пунктов.

Функции деформации текста открываются кнопкой  Создает **деформированный текст**. Открывается окно, в котором можно задать подходящий **Стиль** из списка. Для каждого стиля имеется набор одинаковых параметров, которые можно менять движками; текст можно деформировать горизонтально и вертикально. Все это позволяет создавать художественные надписи, не хуже, чем в WordArt.

Помимо этого, к тексту, как к любому слою, можно применять команды трансформирования из меню **Редактирование**. Создадим художественную надпись с применением обоих способов.

3.4. Создайте еще один текстовый слой и наберите 3 строки, начиная с «**Только у нас!**» и кончая «**и развлечения.**». Выберите шрифт рукописный, или хотя бы курсивный, размер установите чуть меньший ширины коллажа, отрегулируйте межстрочное расстояние (**Символ**→**Задать интерлиньяж**).

3.5. Нажмите , выберите **Стиль** → **Флагом**, далее движками **Изгиб** и **Искажение по горизонтали** добейтесь формы надписи, близкой к показанной на рис. 3. После этого, выполнив: **Редактирование** → **Трансформирование** → **Наклон**, сместите вверх правую часть текста.

Текст могут украсить различные стили, находящиеся в подменю **Слой** → **Стиль слоя**: тень, обводка, глянец и пр. Создадим текст с обводкой, для чего потребуется текстовая маска.

3.6. Сначала инструментом **Текст** надо создать новый текстовый слой. Если этого не сделать, то маска будет создана в предыдущем текстовом слое, и, делая новую надпись, мы будем портить уже созданную. В новом слое перейдите на **Горизонтальный текст-маска** и щелкните по коллажу – появляется розовый фон маски.

3.7. Наберите **ООО «Атлант»**, создайте для надписи шрифт из четких, жирных букв, выбрав соответствующие гарнитуру, начертание, размеры, может быть, параметры из палитры **Символ**. После этого из текста-маски сделайте растровое выделение с помощью **Слой**→**Растривать** → **Текст**. Слой из текстового стал обыкновенным.

3.8. Кистью окрасьте текстовое выделение в черный цвет, затем перейдите в окно **Слой**→**Стиль слоя** → **Обводка**. Здесь задайте подходящий цвет и размер обводки, после создания обводки выделение снимите. Обратите внимание на то, что в палитре слоев у данного слоя появился значок эффекта.

При размещении текста в документе необходимо соблюдать следующие правила.

- *Текст должен быть максимально контрастным по отношению к фону: либо темный текст на светлом фоне, либо светлый текст – на темном. По пестрому фону, в частности по иллюстрациям, текст не пишут, его будет трудно читать.*

- *Текст не пишут у самого края листа, всегда должен быть некоторый отступ. Во-первых, любой печатный материал можно неровно отрезать, тогда какие-то буквы пропадут. Во-вторых, психологически легче читать текст, снабженный полями. Любая книга снабжается полями, хотя, казалось бы, это нерационально: ведь повышается расход бумаги.*

3.9. Если в вашем коллаже присутствуют указанные ошибки, исправьте их.

4. Сохранение изображения

Сохранить полученное растровое изображение можно в различных форматах. Существуют свыше 100 графических форматов, часть из них устарела, другие имеют узкоспециальные цели. Наиболее распространенные растровые форматы приведены ниже.

- Формат **Windows Bitmap**, имеющий расширение **.bmp**. Все программы под Windows, так или иначе имеющие дело с графикой, поддерживают этот формат. Это самый простой вариант записи графики. В нем приведены все имеющиеся в файле пиксели и записан цвет каждого пикселя, без какой-либо дополнительной информации для пользователя. Применяется для нужд ОС Windows, и для программ, которые с иными вариантами графики не работают.
- Собственный формат программы Photoshop: **Photoshop Document**, расширение **.psd**. Это наоборот, самый полный формат сохранения изображения, созданного в Photoshop. В нем хранится информация о слоях, масках, каналах, контурах и множестве других деталей, отсутствующая в других форматах. Но PSD имеет большой размер, и с ним работают очень немногие программы (это несколько развитых растровых редакторов и продукты компании Adobe). Причем формат постоянно совершенствуется, а программы часто последних версий формата не понимают. По умолчанию, если не выбран другой вариант, Photoshop сохраняет файлы в формате .psd.
- Формат **TIFF**, предназначен для хранения изображений с высоким качеством, расширение **.tif**. Это универсальный формат, он поддерживается профессиональными растровыми, векторными, текстовыми редакторами, издательскими программами на базе операционных систем Windows, Macintosh, Unix (то есть, можно переносить графику из одной ОС в другую). В TIFF заложен ряд дополнительных функций по сохранению слоев и масок, выполнению цветоделения, добавления текстовых комментариев и многое другое. Имеются варианты обратимого сжатия файла, при котором можно восстановить исходное качество. Компании, занимающиеся полиграфией или рекламой, как правило, принимают растровую графику только в TIFF.
- Формат **JPEG**, предназначен для хранения изображений с высокой степенью сжатия, расширение **.jpg**. Имеется 12 степеней сжатия, в зависимости от степени и свойств самого изображения, можно добиться уменьшения размеров от 1 до 500 раз по сравнению в BMP! При умеренном сжатии, на экране и при распечатке на принтере потерь качества можно не заметить, поскольку в первую очередь удаляются детали, плохо воспринимаемые человеком (но компьютерная обработка без этих деталей может привести к неудовлетворительному результату). Далее ухудшение будет заметно, особенно при увеличении, поэтому добиваются компромисса между степенью сжатия и качеством.

Архивация необратима, проходит с потерей информации, и восстановить исходное качество невозможно. Поэтому сохранять картинку в JPEG нужно только один раз: при последовательном сохранении потери будут нарастать. JPEG применяется довольно часто: при отсутствии особых требований к качеству, при переносе данных и пр. Например, в JPEG удобно послать результаты работы заказчику.

- Формат **GIF** (расширение **.gif**) создан специально для Интернета, Имеет ряд функций, важных для Сети: возможна несложная анимация картинки (gif-анимация); чересстрочная развертка при которой демонстрируется сначала каждая 16 строка, затем добавляются 8-я, 4-я, 2-я, и каждая строки. Формат тоже имеет небольшие размеры, может быть архивирован, но обратимо, с полным восстановлением. За пределами Интернета GIF применять не рекомендуется.
- 4.1.** Командой **Save As (Сохранить как)** раскройте окно сохранения. Поставьте в списке **Тип файла** → **Photoshop [*PSD;*PDD]** и сохраните коллаж в свою папку под произвольным именем, с сохранением слоев и с соблюдением условий, предлагаемых во всплывающих окнах. Создается файл в формате **.psd**, большого размера.
 - 4.2.** Далее сохраните коллаж в формате **.tif** (**Тип файла** → **TIFF [*TIF;*TIFF]**), создав два файла (каждый раз давая другое имя): первый с сохранением слоев и без сжатия, второй – без слоев и со сжатием **LZW**. В первом случае размер файла будет близок формату Photoshop (может его и превосходить), во втором размер уменьшится в несколько раз, без потери качества.
 - 4.3.** Теперь создайте 2 файла формата **.jpg: JPEG [*JPG;*.JPEG;*.JPE]**. В первом случае в окне **Параметры JPEG** бегунком задайте **Качество 12, Maximum (Наилучшее)**. Это будет минимальное сжатие, но даже при этом по сравнению с другими файл будет иметь самый маленький размер. При максимальным сжатии и минимальном качестве (**0 Low/Низкое**) файл будет совсем крошечным.
 - 4.4.** Раскройте файл **JPEG** низкого качества и сравните его с созданным коллажем. Заметно ухудшение, особенно при увеличении. При допечатной или иной цифровой обработке картинки дефекты будут нарастать, вплоть до того, что предметы будут различаться с трудом. Можете провести сравнение с другими файлами.

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины: теоретическое и практическое освоение методов и технологий обработки изображений.

Задачи:

- в лекционном курсе: дать студентам полное и систематизированное представление об основных понятиях и технологиях обработки изображений, о средствах и методах работы с графической информацией;
- на основе практических занятий: дать студентам навыки подготовки для машинной обработки различных графических данных: 2d и 3d, пиксельных, полигональных сплайновых, фрактальных и пр.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: принципы работы современных технологий обработки изображений и программные средства для этой цели.

Уметь: обоснованно выбирать современные технологии и программные средства для работы с графической информацией определенного класса и уровня сложности.

Владеть: навыками практического использования современных технологий и программных средств обработки изображений при решении задач профессиональной деятельности.