

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Компьютерная графика

ОДОБРЕНО
Протоколом Методического совета
СОГБПОУ ВПТ

« » 20 г. №

УТВЕРЖДЕНО
Протоколом Педагогического совета
СОГБПОУ ВПТ

« » 20 г. №

Организация-разработчик: СОГБПОУ ВПТ

Разработчики:

Никитина С.Ю., преподаватель СОГБПОУ ВПТ

Рассмотрено на заседании ПЦК профессиональных дисциплин ППССЗ 09.02.03, 09.02.01

Протокол № ____ от « ____ » _____ 20 ____ г.

Председатель ПЦК _____ Никитина С.Ю.

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП.17 КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА»

1.1. Область применения программы

Программа учебной дисциплины «ОП. 17 Компьютерная графика» является частью ППССЗ в соответствии с ФГОС по специальности среднего профессионального образования по специальностям 09.02.07 Информационные системы и программирование

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ППССЗ

Дисциплина «ОП. 17 Компьютерная графика» входит в состав вариативных дисциплин общепрофессионального цикла программы среднего профессионального образования - программы подготовки специалистов среднего звена - по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

Изучение данного учебного курса является необходимой основой для последующего изучения дисциплин профессиональной подготовки, а также для прохождения учебной и производственной практик, подготовки студентов к государственной итоговой аттестации.

1.3. Цели и задачи учебной дисциплины-требования к результатам освоения учебной дисциплины:

Цель дисциплины, формирование компетенции в области разработки компонентов проектной и технической документации с использованием графических языков.

Задачи дисциплины:

- освоить приёмы работы с современными графическими редакторами;
- научиться навыками работы с компьютерной графикой;

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения дисциплины должен:

уметь:

- работать с пакетами прикладных программ профессиональной направленности;
- использовать инструментальные средства программы при создании, редактировании, ретушировании, обработке, графических изображений;
- использовать методы и средства цветовой и тоновой коррекция изображения средствами растрового редактора;
- применять слои, маски, контуры, альфа-каналы при работе с графическим изображением;
- использовать художественные фильтры при обработке фотографий;
- использовать приемы ретуши и восстановления пиксельных изображений;

- осуществлять художественный монтаж средствами графического редактора;
- использовать инструментальные средства при создании векторных изображений;
- создавать основные 3D объекты в редакторе трехмерной графики; **знать:**
- особенности, достоинства и недостатки растровой графики;
- особенности, достоинства и недостатки векторной графики;
- методы описания цветов в компьютерной графике - цветовые модели;
- способы получения цветовых оттенков на экране и принтере;
- способы хранения изображений в файлах растрового и векторного формата;
- методы сжатия графических данных;
- проблемы преобразования форматов графических файлов;
- назначение и функции различных графических программ.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие следующих компетенций:

- выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам (ОК 01);
- осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности (ОК 02);
- использовать информационные технологии в профессиональной деятельности (ОК 09);
- формировать алгоритмы разработки программных модулей в соответствии с техническим заданием (ПК 1.1).

1.4. Количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

Максимальной учебной нагрузки обучающегося 119 часов, в том числе:

Обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 99 часов;

самостоятельной работы обучающегося 14 часов;

консультации: 6 часов.

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	119
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	99
в том числе:	
лекционные занятия	37
лабораторные занятия	50
промежуточная аттестация	12
Консультации	6
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	14
Итоговая аттестация в форме экзамена	

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины «Компьютерная графика»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения
Раздел 1. Обзор прикладной области компьютерной графики и основные модели графических изображений			
Тема 1.1 Введение. Задачи и области применения компьютерной графики.	Содержание учебного материала: Введение в компьютерную графику	2	1
	Самостоятельная работа обучающихся: составление презентаций, рефератов, сообщений Примерная тематика презентаций, рефератов, сообщений: • История развития машинной графики. • Компьютерная графика в промышленности. • Компьютерная графика в дизайне.	1	3
Тема 1.2. Информационные модели изображений. Цветовые модели	Содержание учебного материала Виды информационных моделей изображений. Обзор графических редакторов. Цветовые модели. Принципы получения цветов в цветовых моделях: RGB, CMYK, Lab, HSB. Цветовой охват. Цветовой круг.	2	1
	Самостоятельная работа обучающихся: составление презентаций, рефератов, сообщений. Примерная тематика презентаций, рефератов, сообщений: • Векторная информационная модель изображения. • Растровая (пиксельная) информационная модель изображения. • Полигональная модель. • Обзор графических редакторов растровой графики. • Обзор графических редакторов векторной графики. • Обзор графических редакторов трехмерной графики. • Цветовой круг в web-дизайне. Подбор гармоничного сочетания цветов.	1	3
Тема 1.3. Цветовой охват. Типы пиксельных изображений.	Содержание учебного материала Типы и параметры пиксельных изображений. Разрешение. Источники пиксельных изображений. Виды сжатия файлов. Форматы графических файлов.	4	1
Раздел 2. Основы работы с растровыми изображениями в графическом редакторе		2	

Тема 2.1. Элементы математической статистики	Содержание учебного материала: Базовая техника работы с растровыми (пиксельными) изображениями в графическом редакторе. Структура окна программы. Настройки интерфейса. «Горячие» клавиши». Инструменты выделения, перемещения, рисования и заливки. Формы отпечатка и настройки кисти.	2	1
	Лабораторные работы • Знакомство со средой графического редактора. • Использование инструментов рисования и заливки	7	2
	Самостоятельная работа обучающихся: Выполнение дополнительных практических упражнений по работе с инструментами выделения, перемещения, рисования и заливки.	1	3
Тема 2.2. Элементы математической статистики	Содержание учебного материала: Назначение и принцип создания контуров	4	1
	Лабораторные работы: • Работа с контурами. • Использование стандартных контуров. Редактирование контура.	7	2
	Самостоятельная работа обучающихся: Выполнение дополнительных практических упражнений по работе с контурами.	1	3
Тема 2.3. Слои в Adobe Photoshop.	Содержание учебного материала: Слои в графическом редакторе	4	1
	Лабораторные работы: Работа со слоями • Работа со слоями, применение эффектов к слою. • Создание градиентных, узорных слоев, слоя-маски.	7	2
	Самостоятельная работа обучающихся: Выполнение дополнительных практических упражнений по работе со слоями	2	3
Тема 2.4. Фильтры в растровом графическом редакторе	Содержание учебного материала: Художественные фильтры. Краевые эффекты. Быстрая маска. Инструменты ретуши.	2	1
	Лабораторные работы • Устранение дефектов, улучшение качества изображения.	7	2

	<ul style="list-style-type: none"> • Использование быстрой маски для создания краевых эффектов. • Создание новых художественных эффектов средствами фильтров. 		
	Самостоятельная работа обучающихся: Выполнение дополнительных практических упражнений по работе с художественными фильтрами и инструментами ретуши	1	3
Тема 2.5. Цветовая и тоновая коррекция изображения	Содержание учебного материала: Средства тоновой и цветовой коррекции изображения. Уровни. Кривые. Авто коррекция	5	1
Тема 2.6. Элементы математической статистики	Содержание учебного материала: Растровый графический редактор в web-дизайне. Оптимизация изображений	2	1
	Лабораторные работы <ul style="list-style-type: none"> • Создание дизайна сайта. Раскройка изображения. • Оптимизация графических файлов для публикации в Интернет 	6	2
Раздел 3. Редактор векторной графики.			
Тема 3.1. Интерфейс программы и инструментальные средства векторного редактора	Содержание учебного материала: Назначение и области использования векторного редактора Структура окна программы. Настройки интерфейса. «Горячие» клавиши.	2	1
	Лабораторные работы <ul style="list-style-type: none"> • Знакомство со средой векторного редактора. Работа с инструментами 	4	2
	Самостоятельная работа обучающихся: Выполнение дополнительных практических упражнений в программе Adobellustrator	2	3
Тема 3.2. Базовые приемы работы в векторном редакторе	Содержание учебного материала: Базовая техника работы с векторными изображениями	2	1
	Лабораторные работы <ul style="list-style-type: none"> • Работы с инструментами изменения формы, перемещения и масштаба, работы с символами. • Использование инструментов работы с текстом. 	4	2
	Самостоятельная работа обучающихся: Выполнение дополнительных практических упражнений в программе Adobellustrator	1	3
Раздел 4. Редактор трехмерной графики			

Тема 4.1. Назначение и возможности программы Blender	Содержание учебного материала Назначение и возможности программы трехмерной графики. Интерфейс редактора. Принципы создания трехмерных моделей (основные меш-объекты). Операции манипулирования меш-объектами. Понятия «рендера» и «анимации». Принципы создания сцен и анимации.	4	1
	Лабораторные работы • Основы работы в редакторе трехмерной графики. • Создание простейших меш-объектов. • Манипулирование меш-объектами.	4	2
	Самостоятельная работа обучающихся: Выполнение дополнительных практических упражнений по работе в редакторе трехмерной графики Blender. Составление презентаций, рефератов, сообщений. Примерная тематика презентаций, рефератов, сообщений: • Назначение и возможности программы Blender. • Основные понятия «рендера» и «анимации». • Принципы создания анимации в Blender. • Работа с текстурами и материалами. • Анимация персонажа методом арматуры (скелеты).	3	3
Тема 4.2. Основы создания анимации	Содержание учебного материала Настройки окружения, освещения, камеры. Создание анимации.	4	1
	Лабораторные работы • Создание анимации	4	2
	Самостоятельная работа обучающихся: Выполнение дополнительных практических упражнений по работе Создание анимации в редакторе трехмерной графики	1	3
Промежуточная аттестация		12	
Консультации		6	
Всего:		119	

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы учебной дисциплины должна быть предусмотрена аудитория, оснащенная следующим оборудованием:

- автоматизированные рабочие места для обучающихся
- автоматизированное рабочее место преподавателя
- проектор мультимедийный
- меловая ученическая доска
- интерактивная доска

3.2 Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники

- 1 Немцова, Т. И. Компьютерная графика и web-дизайн: учебное пособие для СПО / Т. И. Немцова, Ю. В. Назарова; под ред. Л. Г. Гагариной. - МФОРУМ-ИНФРА-М
- 2 Залогова Л.А. Практикум по компьютерной графике. - М.: Бином ЛБЗ
- 3 Селезнев В.А. Компьютерная графика. - М.: Юрайт

Дополнительные источники

- 1 Инженерная и компьютерная графика: учебник и практикум для СПО/ под общей редакцией Р.Р.Анамовой - М.: Юрайт

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- 1 Национальная электронная библиотека <https://rusneb.ru/>
- 2 Платонова Н. Типы компьютерной графики. Основные понятия растровой графики. - <http://www.intuit.ru>
- 3 Платонова Н. Создание информационного буклета в Adobe Photoshop и Adobe Illustrator - <http://www.intuit.ru>
- 4 Уроки Adobe Illustrator - <http://illustrator.demiart.ru>
- 5 Алексеева Ю. Уроки по Иллюстратору - <http://www.juliasdesign.rcom>

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения лабораторных работ, тестирования.

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Формы и методы оценки</i>
<p><i>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - работать с пакетами прикладных программ профессиональной направленности; - использование инструментальных средств программы при создании, редактировании, ретушировании, обработке, графических изображений; - цветовая и тоновая коррекция изображения средствами растрового редактора; - применение слоев, масок, контуров, альфа-каналов при работе с графическим изображением; - использование художественных фильтров при обработке фотографий; - использование приемов ретуши и восстановления пиксельных изображений; - создание художественного монтажа средствами графического редактора; - использование инструментальных средств при создании векторных изображений; - создание основных 3D объектов в редакторе трехмерной графики; 	<p>«Отлично» — теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.</p> <p>«Хорошо» — теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Компьютерное тестирование на знание терминологии по теме; - Тестирование - Самостоятельная работа. - Наблюдение за выполнением лабораторных занятий, (деятельностью студента) - Оценка выполнения лабораторного занятия (работы)

	«Удовлетворительно» —	-Подготовка и
<p><i>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - особенности, достоинства и недостатки растровой графики; - особенности, достоинства и недостатки векторной графики; - методы описания цветов в компьютерной графике — цветовые модели; - способы получения цветовых оттенков на экране и принтере; - способы хранения изображений в файлах растрового и векторного формата; - методы сжатия графических данных; - проблемы преобразования форматов графических файлов; — назначение и функции различных графических программ. 	<p>теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.</p> <p>«Неудовлетворительно» —</p> <p>теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.</p>	<p>ьк 1 у илнис 1/ диклцим, сообщением, презентацией...</p> <p>-Текущий контроль (проверочные работы, тесты)</p>

5 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

5.1 Выполнение самостоятельной работы

Целью самостоятельной работы студентов является обучение навыкам работы с научно-теоретической, периодической, научно-технической литературой и нормативной документацией, необходимыми для углубленного изучения дисциплины «Компьютерная графика», а также развитие у них устойчивых способностей к самостоятельному изучению и изложению полученной информации.

Основными задачами самостоятельной работы студентов являются:

- овладение знаниями;
- наработка профессиональных навыков;
- приобретение опыта творческой и исследовательской деятельности;
- развитие творческой инициативы, самостоятельности и ответственности студентов.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Компьютерная графика» обеспечивает:

- закрепление знаний, полученных студентами в процессе лекционных и практических занятий;
- формирование навыков работы с периодической, научно-исследовательской литературой и нормативной документацией.

Самостоятельная работа является обязательной для каждого студента.

Перечень видов внеаудиторной самостоятельной работы Внеаудиторная самостоятельная работа по дисциплине «Компьютерная графика» выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине «Компьютерная графика» может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Файлы для выполнения самостоятельных заданий выдаются преподавателем. По согласованию с преподавателем студент может использовать свои графические файлы-исходники

В отчёте по выполнению самостоятельной работы необходимо подробно описать ход её выполнения, привести скриншоты. К отчёту прилагается электронный носитель с исходным и результирующим файлами.

- соответствие задания теме;
- аккуратность выполнения работы,
- подробность и грамотность оформления отчёта;
- работа сдана в срок.

5.2. Методические рекомендации работы в среде Adobe Illustrator

Рабочее пространство программы задается с помощью настроек ее *интерфейса* - набора средств и правил взаимодействия пользователя с программой. Графический интерфейс Adobe Illustrator включает в себя:

- рабочее окно программы;
- окно документа;
- меню команд;
- панели инструментов;
- палитры;
- диалоговые окна;
- строку состояния.

При запуске Adobe Illustrator возможны различные варианты расположения элементов интерфейса в рабочем окне программы (базовые или оставшиеся от предыдущих пользователей), поэтому перед началом работы необходимо выполнить настройку интерфейса в соответствии с нашими задачами: из множества панелей и палитр оставить только те, которые будут задействованы в дальнейшей работе, и сохранить настройки в специальном шаблоне (рис. 1.1).

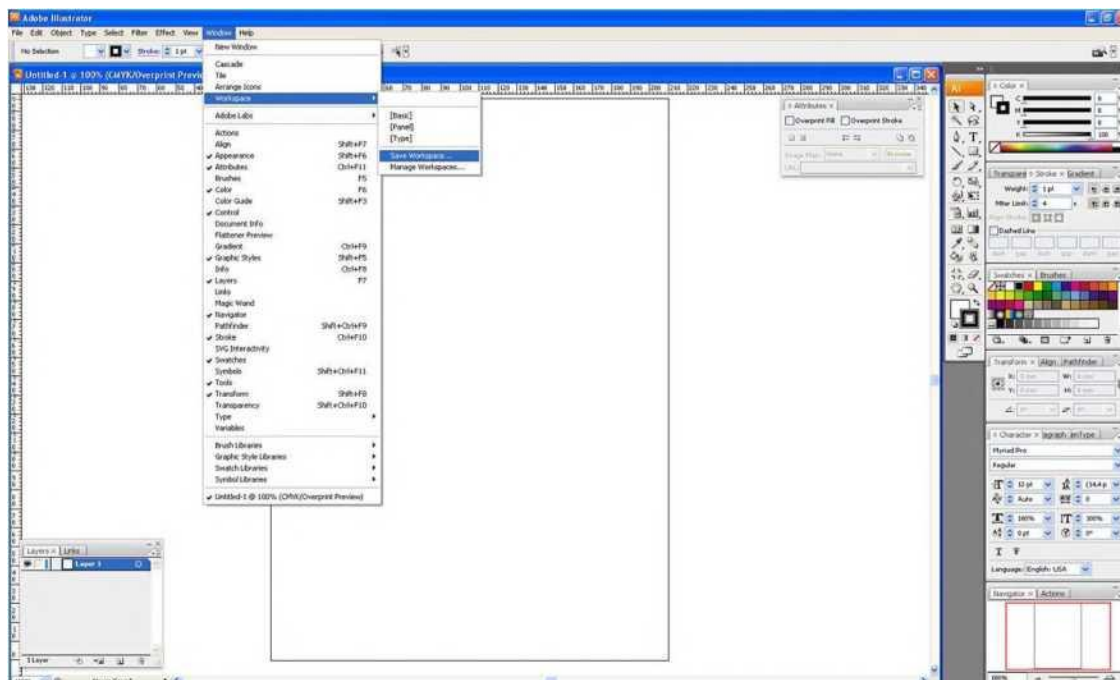


Рис. 1.1 - Настройки интерфейса «по умолчанию»

Для этого закройте все панели и окна, зайдите в меню *Window*, кликните мышкой на панелях и палитрах: *Appearance* (внешний вид), *Attributes* (атрибуты), *Color* (цвет), *Control* (контроль), *Graphic Styles* (графические стили), *Layers* (слои), *Navigator* (навигатор), *Stroke* (штрих), *Swatches* (образцы), *Tools* (инструменты), *Type* —> *Character* (шрифт характер), *7 тош/огдфтрансформ иро ван ие*). С левой стороны от каждой из них появится галочка, а сами панели отобразятся в рабочем окне программы. Повторный клик снимает галочку, и панель исчезает с экрана. Обратите внимание, что некоторые панели появляются на экране группами (они занимают единое окошко с несколькими ярлыками в верхней части). Это позволяет сэкономить пространство рабочей области, открывая меньшее число видимых панелей и палитр. Если какие-то из панелей открылись не на своих местах, их можно перегруппировать согласно рис. 1.1 путем перемещения с нажатой кнопкой мыши за верхние ярлыки в нужное место. Лишние панели закрываем нажав на крестик в правом верхнем углу. Таким образом, в нашем окне появятся:

- вместе с панелью *Stroke*: *Transparency* (прозрачность) и *Gradient* (градиент);
- с панелью *Swatches*: *Brushes* (кисти);
- с панелью *Transform*: *Align* (выравнивание) и *Pathfinder* (дословно переводится как «следопыт», но по смыслу обозначает «операции с контурами»);
- с панелью *Character*: *Paragraph* (параграф), *OpenType* («открытый шрифт» - один из форматов шрифтов);
- с панелью *Navigator*: *Actions* (действия);
- с панелью *Layers*: *Links* (связи).

Верхняя полоса каждой панели предназначена для ее перемещения (это справедливо и для группы панелей, имеющих общую полосу) - с нажатой кнопкой мыши. Кроме того, справа на ней расположены кнопки управления, с помощью которых можно закрыть или свернуть панель.

Изменение размеров панелей происходит следующим образом: переместите курсор к стороне или углу панели, пока он не превратится в стрелку. Далее можете

изменять размеры в ширину и в высоту с нажатой левой кнопкой мыши.

Теперь наше рабочее пространство приобрело вид, показанный на рис. 1.1. Для сохранения настроек зайдите в *meta Window - Workspace Save Workspace*. Сохраним настройки под именем «!!!». В случае, если при следующем открытии программы настройки будут сбиты, сохраненные восстановим, зайдя в меню *Window Workspace - !!!*

Рассмотрим более подробно элементы интерфейса программы Adobe Illustrator. В верхней части программы расположено меню команд программы. При нажатии на соответствующий пункт меню появляются «выпадающие окна» с набором команд. При этом некоторые команды заканчиваются многоточием (в этом случае при нажатии на них появляется диалоговое окно) или треугольной стрелкой - таким образом осуществляется переход из основного меню в подменю (рис. 1.2).

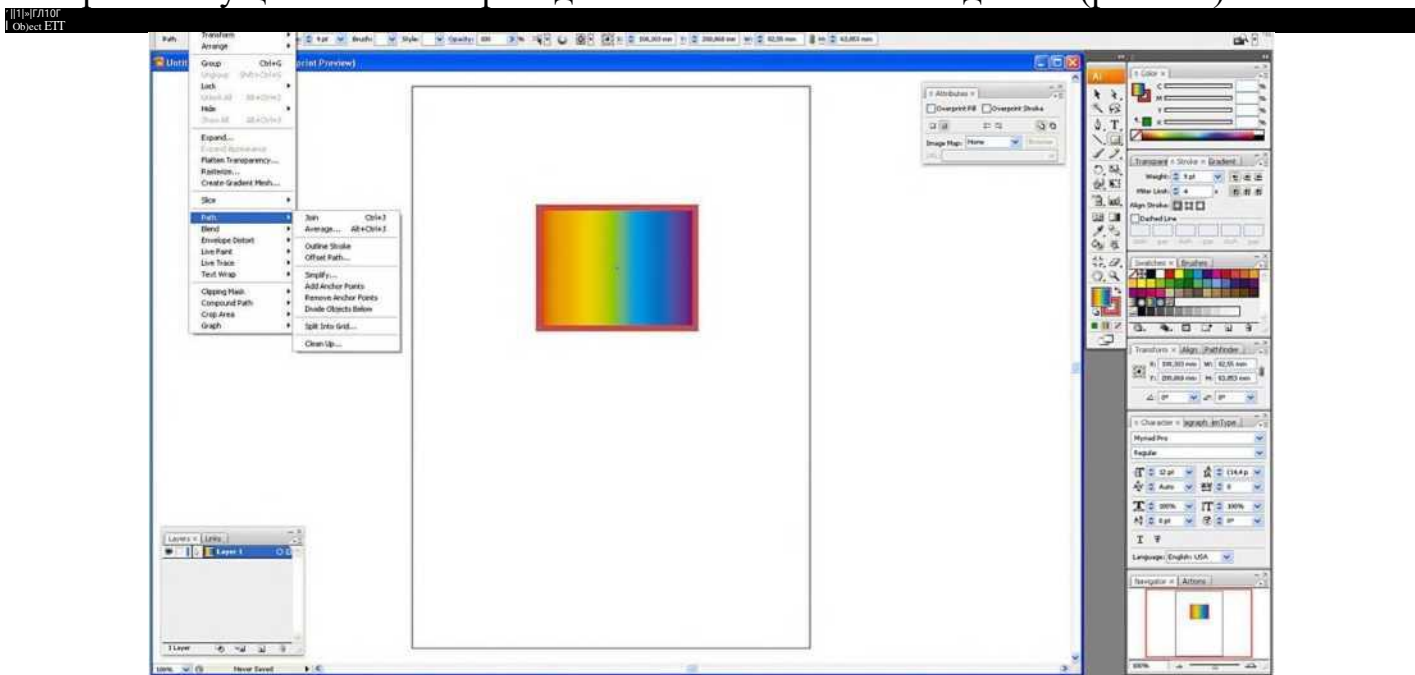


Рис. 1.2 — Переход из основного меню в подменю

Меню команд программы Adobe Illustrator состоит из следующих разделов:

- *File* (файл) - набор команд для осуществления файловых операций (создать, открыть, закрыть, сохранить, импортировать и т.д.);

- *Edit* (редактирование) - группа команд для редактирования файлов (отмена и повтор команд, вырезание, копирование, вставка, удаление, полезные утилиты, настройка параметров программы, меню, сочетаний клавиш и др.);

- *Object* (объект) - команды для работы с векторными объектами (трансформирование, выравнивание, упорядочение по слоям, группировка, блокировка и невидимый режим, преобразование эффектов, растеризация изображения, операции с контурами, трансформирование текстовых объектов, маскирование, обрезка изображения и др.);

- *Type* (шрифт) - команды для работы с текстовыми объектами (выбор гарнитуры шрифта и размеров букв, редактирование текстовых блоков аналогично тому, как это происходит в текстовых редакторах, а также перевод из текстового в векторный формат - в так называемые «кривые»);

- *Select* (выбрать) - набор команд, позволяющих выбирать все или отдельные объекты, снимать выделение, выбирать объект, находящиеся над или под выделенным, выбирать объекты с определенными свойствами, сохранять выделение в шаблоне и т.п.;

- *Filter* (фильтр) - фильтры, позволяющие выполнять сложное трансформирование и художественную обработку изображений. Программа имеет встроенные фильтры и возможность установки дополнительных;

- *Effect* (эффект) - эффекты, аналогичные предыдущему пункту меню: сложное трансформирование, трехмерное моделирование, художественные эффекты и др.;

View (вид) - набор команд для управления внешним видом изображения на экране - его масштаб, вспомогательными инструментами (линейка, направляющие), воспроизведением цвета и др.;

Window (окно) - позволяет выводить на экран палитры и панели, а также сохранять заданные настройки рабочего пространства в шаблоне;

- *Help* (помощь) - получение справочной информации о работе программы, в том числе он-лайн поддержки.

Подробно о каждом разделе меню мы поговорим далее.

Для быстрого выполнения команд многим из них поставлены в соответствие сочетания клавиш - так называемые «горячие клавиши» (*Hot Keys*). Некоторые являются универсальными для операционной системы Windows (например, Ctrl+C - копировать, Ctrl+V - вставить). Другие действуют только в программе Adobe Illustrator. При изучении программы следует запоминать «горячие клавиши» и стараться использовать их в работе, доводя эти навыки до автоматизма. Настроить или изменить сочетания клавиш можно зайдя в меню *Edit - Keyboard Shortcuts*, или открыв диалоговое окно сочетанием клавиш Alt+Shift+Ctrl+K. Далее задаем область, в которой необходимо внести изменения - меню команд или панели инструментов, - и в списке ниже производим, а затем и сохраняем необходимые настройки. Если сочетания клавиш, выбранные нами для обозначения команд, уже существуют для других команд, об этом сообщается и мы вправе переназначить сочетания клавиш или выбрать другие.

Запомните, что одну и ту же команду в программе Adobe Illustrator можно выполнить несколькими различными способами: через главное меню, с помощью «горячих клавиш», через контекстное меню, вызываемое правой клавишей мыши, с помощью панелей и т.д.

Под строкой меню команд расположена контрольная панель - *Control*, в которой задаются параметры для активного в данный момент инструмента: здесь появляется контекстное меню. Попробуйте выбирать различные инструменты на панели Tools и обратите внимание на то, как изменяется вид контрольной панели.

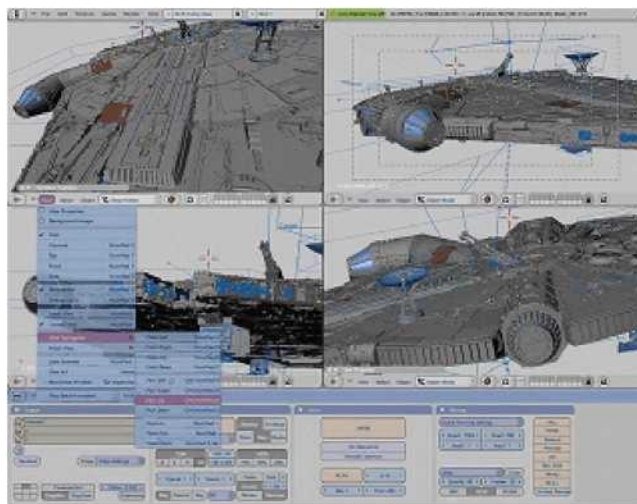
5.3. Методические рекомендации работы в среде Blender

С ростом вычислительной мощности и доступности элементов памяти, с появлением качественных графических терминалов и устройств вывода была разработана большая группа алгоритмов и программных решений, которые позволяют формировать на экране изображение, представляющее некоторую объемную сцену. Первые такие решения были предназначены для задач архитектурного и машиностроительного проектирования.

При формировании трехмерного изображения (статического или динамического) его построение рассматривается в пределах некоторого пространства координат, которое называется сценой. Сцена подразумевает работу в объемном, трехмерном мире - поэтому и направление получило название трехмерной (3-Dimensional, 3D) графики.

На сцене размещаются отдельные объекты, составленные из геометрических объемных тел и участков сложных поверхностей (чаще всего для построения применяются так называемые В-сплайны). Для формирования изображения и выполнения дальнейших операций поверхности разбиваются на треугольники - минимальные плоские фигуры - и в дальнейшем обрабатываются именно как набор треугольников.

На следующем этапе «мировые» координаты узлов сетки пересчитывают с помощью матричных преобразований в координаты видовые, т.е. зависящие от точки зрения на сцену. *Положение точки просмотра*, как правило, называют положением



камеры.

Рабочее пространство системы подготовки
трехмерной графики Blender (пример с сайта
<http://www.blender.org>)

После формирования каркаса («проволочной
выполняется закрашивание - придание поверхностям объектов

сетки») некоторых

свойств. Свойства поверхности в первую очередь определяются ее световыми характеристиками: светимостью, отражающей способностью, поглощающей способностью и рассеивающей способностью. Этот набор характеристик позволяет определить материал, поверхность которого моделируется (металл, пластик, стекло и т.п.). Прозрачные и полупрозрачные материалы обладают еще рядом характеристик.

Как правило, во время выполнения этой процедуры выполняется и отсечение невидимых поверхностей. Существует много методов выполнения такого отсечения, но самым популярным стал метод Z-буфера, когда создается массив чисел, обозначающий «глубину» — расстояние от точки на экране до первой непрозрачной точки. Следующие точки поверхности будут обработаны только тогда, когда их глубина будет меньше, и тогда координата Z уменьшится. Мощность этого метода напрямую зависит от максимально возможного значения удаленности точки сцены от экрана, т.е. от количества битов на точку в буфере.

Расчет реалистичного изображения. Выполнение указанных операций позволяет создать так называемые твердотельные модели объектов, но реалистичным это изображение не будет. Для формирования реалистичного изображения на сцене размещаются источники света и выполняется расчет освещенности каждой точки видимых поверхностей.

Для придания объектам реалистичности поверхность объектов «обтягивается» текстурой - *изображением* (или процедурой, его формирующей), *определяющим нюансы внешнего вида*. Процедура называется «наложением текстуры». Во время наложения текстуры применяются методы растяжения и сглаживания - фильтрация. Например, упоминаемая в описании видеокарт анизотропная фильтрация, не зависящая от направления преобразования текстуры.

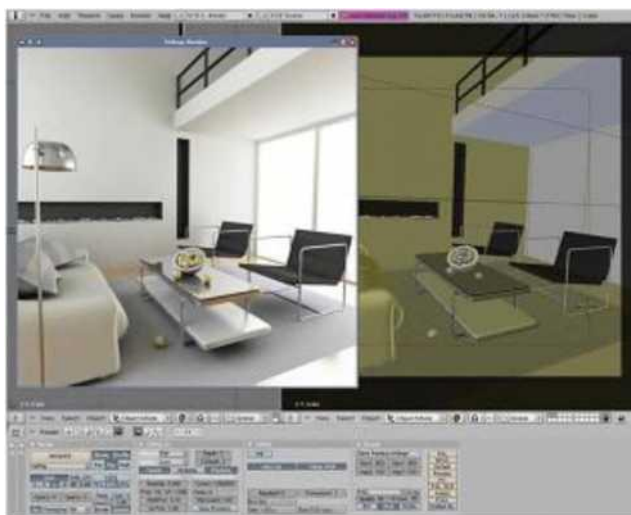
После определения всех параметров необходимо выполнить процедуру формирования изображения, т.е. расчет цвета точек на экране. Процедура обсчета называется рендерингом. Во время выполнения такого расчета необходимо определить свет, попадающий на каждую точку модели, с учетом того, что он может отражаться, что поверхность может закрыть другие участки от этого источника и т.п.

Для расчета освещенности применяется два основных метода. Первый — это метод обратной трассировки луча. При этом методе *рассчитывается траектория тех лучей, которые в итоге попадают в пиксели экрана* — по обратному ходу. Расчет ведется отдельно по каждому из цветовых каналов, поскольку свет разного спектра ведет себя по-разному на разных поверхностях.

Второй метод - метод излучательности - предусматривает расчет интегральной светимости всех участков, попадающих в кадр, и обмен светом между ними.

На полученном изображении учитываются заданные характеристики камеры, т.е. средства просмотра.

Таким образом, в результате большого количества вычислений появляется возможность создавать изображения, трудноотличимые от фотографий. Для уменьшения количества вычислений стараются уменьшить число объектов и там, где это возможно, заменить расчет фотографией; например, при формировании фона изображения.



Твердотельная модель и итоговый результат обсчета модели (пример с сайта <http://www.blender.org>)

Анимация и виртуальная реальность

Следующим шагом в развитии технологий трехмерной реалистичной графики стали возможности ее анимации — движения и покадрового изменения сцены. Первоначально с таким объемом расчетов справлялись только суперкомпьютеры, и именно они использовались для создания первых трехмерных анимационных роликов.

Позже были разработаны специально предназначенные для обсчета и формирования изображений аппаратные средства — 3D-акселераторы. Это позволило в упрощенной форме выполнять такое формирование в реальном масштабе времени, что и используется в современных компьютерных играх. Фактически, сейчас даже обычные видеокарты включают в себя такие средства и являются своеобразными мини-компьютерами узкого назначения.

Кроме традиционных для 3D моделирования функций и инструментов, Blender имеет следующие возможности:

1. Поддержка разнообразных геометрических примитивов, включая полигональные модели, систему быстрого моделирования в режиме subdivision surface (SubSurf), кривые Безье, поверхности nurbs, metaballs (метасферы), скульптурное моделирование и векторные шрифты.

2. Универсальные встроенные механизмы рендеринга и интеграция с внешним рендерером YafRay, LuxRender и многими другими.

3. Инструменты анимации, среди которых инверсная кинематика, скелетная анимация и сеточная деформация, анимация по ключевым кадрам, нелинейная анимация, редактирование весовых коэффициентов вершин, ограничители, динамика мягких тел (включая определение коллизий объектов при взаимодействии), динамика твёрдых тел на основе физического движка Bullet, система волос на основе частиц и система частиц на основе волос.

4. Базовые функции нелинейного редактирования и комбинирования видео.

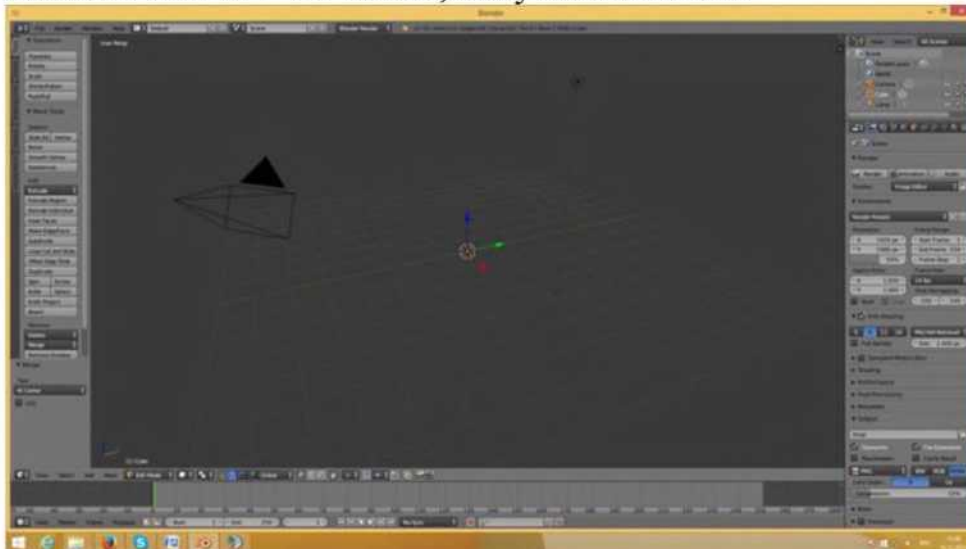
5. Game Blender - подпроект Blender, предоставляющий интерактивные функции, такие как определение коллизий, движок динамики и программируемая логика. Также он позволяет создавать отдельные real-time приложения, начиная от архитектурной визуализации до видеоигр.

6. Благодаря дополнительным плагинам можно расширять возможности программы (к примеру, «Sapling» позволяет быстро создавать реалистичные деревья) и др.

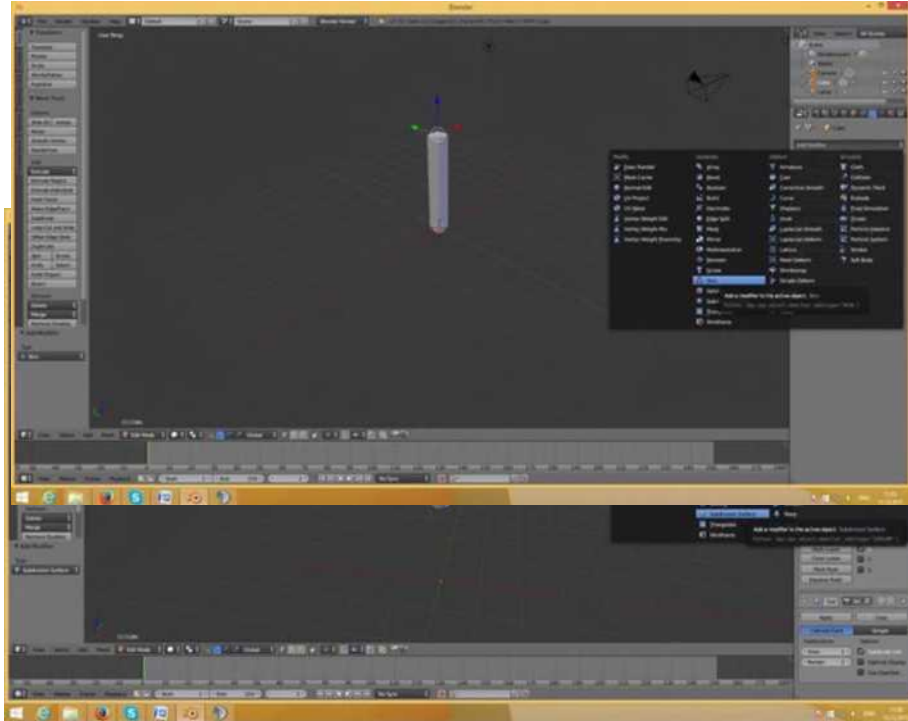
Рассмотрим возможности программы на примере создания заготовки человека из

одной точки. Для разработки данной модели будем использовать метод экструдирования. Процесс создания экструзии можно представить как выдавливание вязкой массы через двухмерное отверстие. Инструмент Extrude (в переводе с англ. - выдавливать, выпячивать и т.п.) позволяет изменять mesh- объекты в режиме редактирования за счет создания копий вершин, рёбер и граней и их последующего перемещения, а также изменения размеров (если это ребра или грани).

1. Переходим в режим Edit mode (нажав клавишу Tab) и нажимаем сочетание клавиш Alt+M-> At Center, получилась точка:



2. Экструдировем точку по оси Z в прямую нажав клавишу E, а затем Z. Заходим в модификаторы, Add Modifier -> Skin, получившийся параллелепипед можно продолжать экструдировать.



3. Чтобы экструдирование объекта проходило симметрично, добавляем модификатор Mirror (Add Modifier -> Mirror). Чтобы убрать искажения полигонов, поднять модификатор Mirror выше.

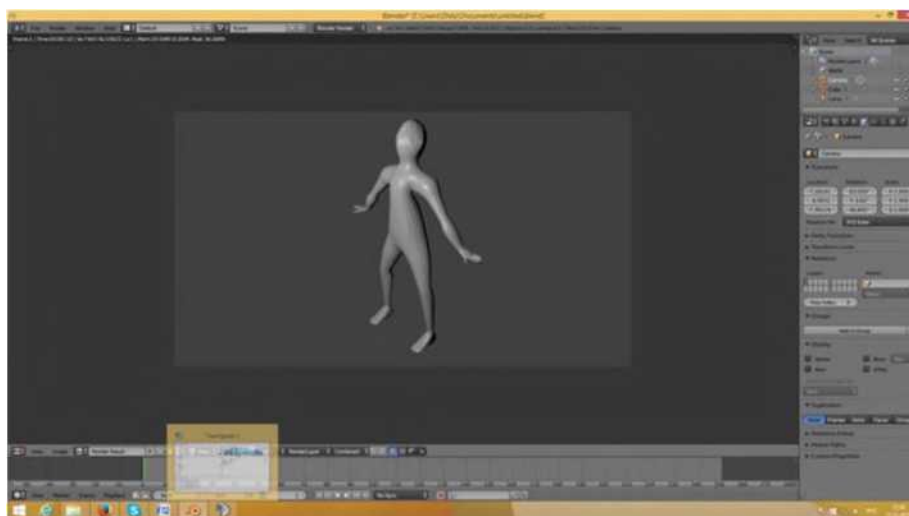
4. Чтобы округлить объект, добавляем ещё один модификатор Add Modifier -> Subdivision Surface. А также добавляем ещё одну ступень сглаживания, увеличив параметр View на один.

5. Экструдированием вытягиваем руки заготовке, также с помощью сочетания Ctrl+A можно сузить руки на концах. Также можно добавить дополнительные точки для работы, выделив нужный отрезок и нажав Subdivide на левой панели.

6. Заканчиваем с руками и головой.



7. Добавляем ноги и пальцы на руках, а также немного подравниваем остальные части.



Модель заготовки человека готова. В дальнейшем её можно модифицировать, добавляя новые детали, элементы или кости для использования в разных проектах, например для разработки анимации или игры.

Один из них - это обработка и использование шейдеров - *процедур, изменяющих освещенность (или точное положение) в ключевых точках по некоторому алгоритму*. Такая обработка позволяет создавать эффекты «светящегося облака», «взрыва», повысить реалистичность сложных объектов и т.д.