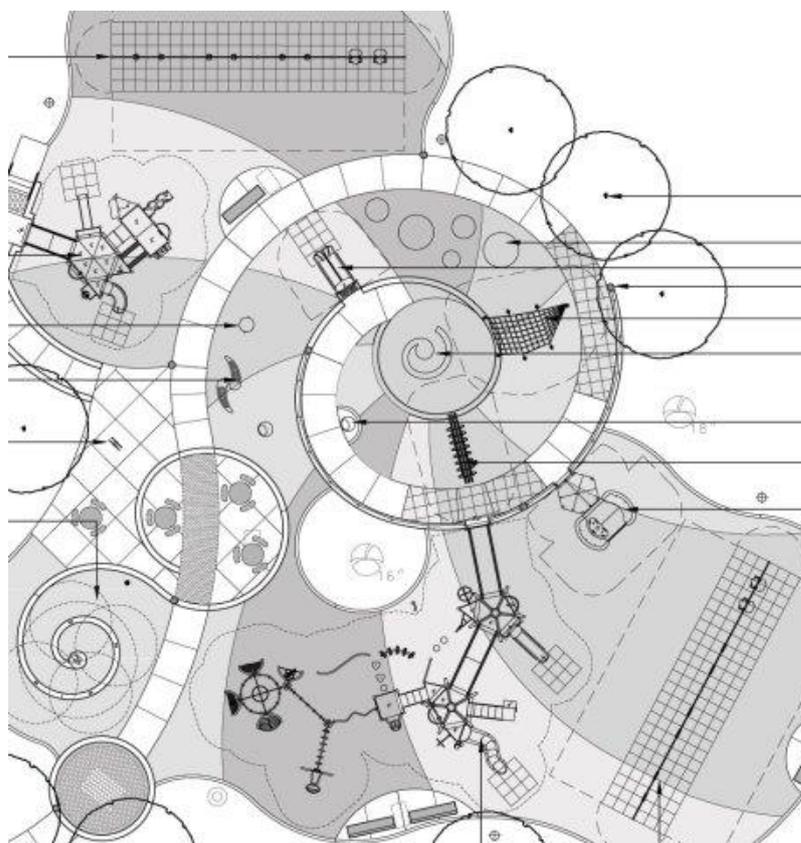


ФГБОУ ВО НОВОСИБИРСКИЙ ГАУ
АГРОНОМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Компьютерная графика в ландшафтном проектировании

**Методические указания по выполнению
практической и самостоятельной работы**



Новосибирск 2017

УДК: 004.92:712(07)

ББК: 42.37:32.97 я 73

К 637

Кафедра ботаники и ландшафтной архитектуры

Составители: ст. преп. *Е.А. Саблина*, доц. каф. к.п.н. *Е.Г. Медяков*

Рецензент: доц. каф. к.с.-х. н. *А.Г. Митракова*

Компьютерная графика в ландшафтном проектировании: метод. указания/ Новосиб. гос. аграр. ун-т. Агроном. фак.; сост. *Е.А. Саблина*, *Е.Г. Медяков*. – Новосибирск, 2017. – 21 с.

Методические указания предназначены для практических занятий и самостоятельного изучения дисциплин (включая словарь терминов): «Компьютерная графика в ландшафтном проектировании», «Компьютерная графика», «Автоматизация инженерных расчетов» для студентов очной и заочной формы обучения по направлению подготовки - 35.03.10 Ландшафтная архитектура и очной формы по направлению подготовки - 20.03.02 Природообустройство и водопользование.

Утверждены и рекомендованы к изданию учебно-методическим советом агрономического факультета (протокол № 10 от 25 декабря 2017 г.).

ВВЕДЕНИЕ

Основной целью учебной дисциплины является ознакомление студентов с компьютерными технологиями в ландшафтном проектировании и решением с их помощью задач ландшафтного проектирования и строительства. Дисциплина «Компьютерная графика в ландшафтном проектировании» дает представление об использовании конкретных программ и их версий при создании объекта ландшафтной архитектуры и садово-паркового строительства.

В процессе освоения дисциплины используются следующие **образовательные технологии, способы и методы формирования компетенций**: аудиторные лекционные и практические занятия, самостоятельная работа студентов, индивидуальные консультации, графические работы.

Контроль знаний, умений и навыков студентов осуществляется: в виде приема контрольных работ, защиты графических работ, выполненных в специализированных компьютерных программах.

Итоговая форма отчетности – экзамен.

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКИ

Работа современного ландшафтного дизайнера не обходится без владения навыками проектирования, трехмерной визуализации и обработки изображений с помощью компьютерных программ. Умение грамотно сформулировать и эффектно подать свою идею необходимо для успешной работы с серьезным заказчиком.

Курс компьютерной графики состоит из четырех этапов:

1. Изучение универсальной графической программы **CorelDRAW**. На практических занятиях студенты разбирают возможности оформления генплана, композиционной подачи проекта.

2. Пошаговое изучение программы **ArchiCAD**. Студенты на практике осваивают технологию разработки проектной и рабочей документации (генплан, дендроплан, посадочный и разбивочный чертежи, баланс территории и спецификации на мощение), учатся правильно оформлять и распечатывать чертежи.

3. Изучение программы трехмерной визуализации — **3ds Max**, которая дает ландшафтному дизайнеру возможности создания объемных изображений ландшафта и его объектов с различных точек обзора.

4. Изучение программы **PhotoShop**, в ходе которого студенты получают необходимые ландшафтному специалисту прикладные навыки по коррекции фотоизображений и работе в технике коллажа.

В процессе обучения студенты под руководством преподавателя профессионально исполняют несколько архитектурных чертежей и других графических работ, которые впоследствии могут стать частью их дизайнерского портфолио.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ГРАФИЧЕСКИХ РАБОТ

Векторный графический редактор CorelDRAW

Практическая работа 1

Задание: выполнить в графическом редакторе **CorelDRAW** чертёж генерального плана участка.

Основой для чертежа является эскиз, выполненный студентами в ручной графике. Эскиз предварительно необходимо отсканировать и сохранить в растровом формате. На рабочем поле программы полученное изображение нужно отмасштабировать и закрепить в отдельном слое. Далее вычертить строения, элементы дорожек, площадок, цветников, каждый разделы в отдельном слое. Последним этапом создания чертежа генерального плана является нанесение на участок обозначений деревьев и кустарников – эти элементы должны находиться в последнем (верхнем) слое файла. При оформлении чертежа рекомендуется использовать прозрачные заливки, бесшовные текстуры, тени. Подобранные цвета и текстуры должны соответствовать характеру покрытия. Полученный чертёж необходимо растривать (рис.1).

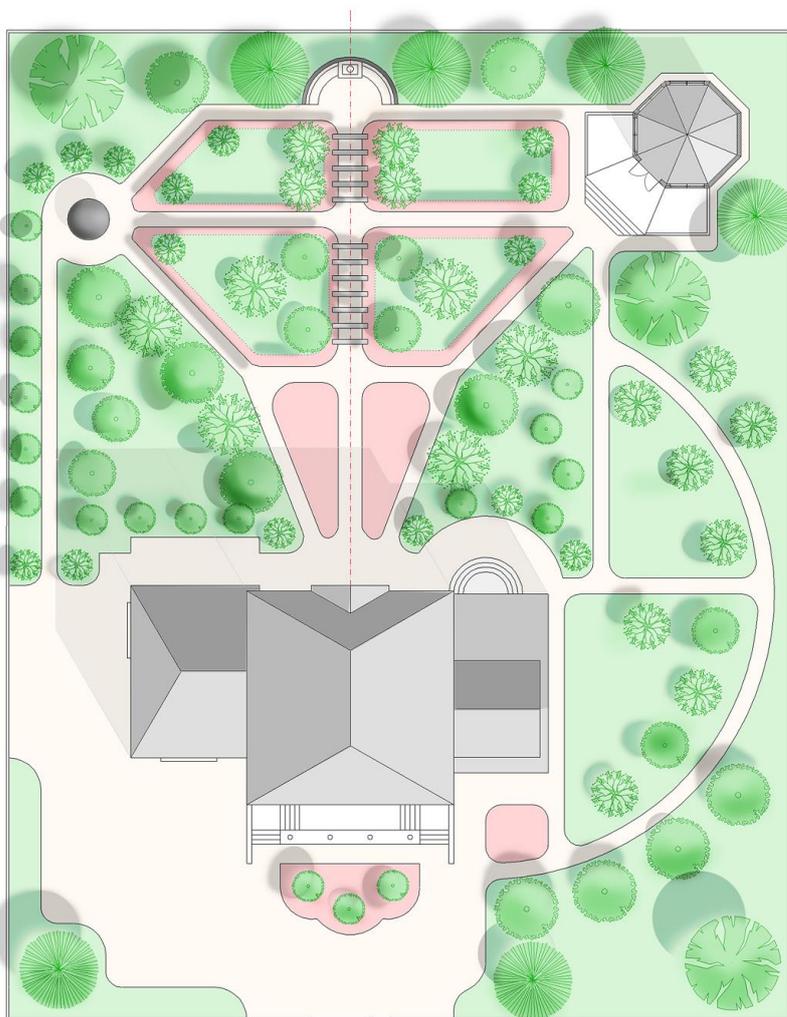


Рис. 1. Чертёж генерального плана участка в **CorelDRAW**

Контрольные вопросы

1. Чем бесшовные текстуры отличаются от обычных текстурных карт?
2. Какие объекты чертежа ArchiCAD могут использоваться для оформления чертежа в CorelDRAW?

Программа архитектурно-строительного проектирования ArchiCAD

Практическая работа 2

Задание: выполнить чертёж генерального плана участка.

В данной графической программе студентам предлагается вычертить генеральный план. Для выполнения задания преподаватель раздает различные варианты готовых планировочных решений участков. По указанным размерам на чертеже, следует вычертить на рабочем поле программы план, используя типы заливок и элементы библиотек, примененные в примере (рис.2).

На получившемся чертеже необходимо проставить общие размеры участка и указать расстояния между постройками. Используя инструмент «текст», сделать подписи на постройках или в виде сносок.

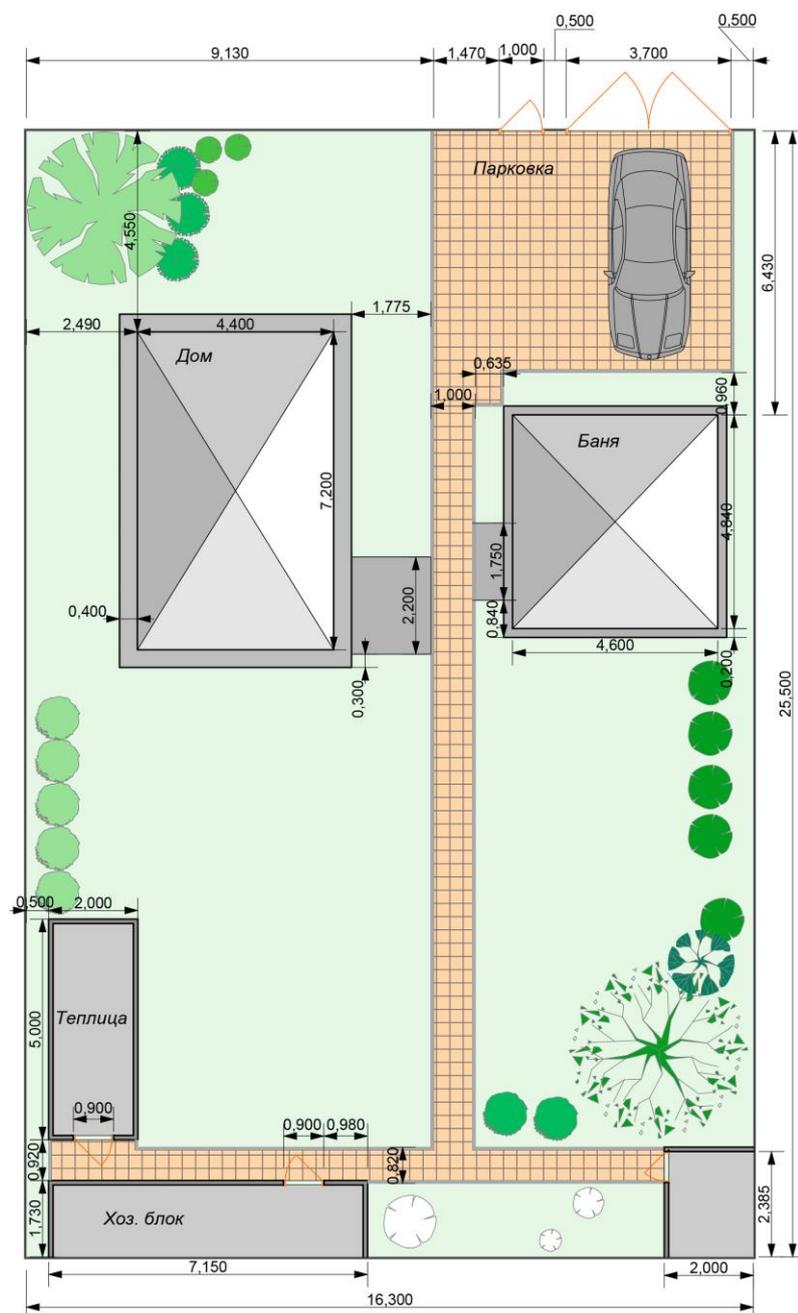


Рис. 2. Пример оформления чертежа генерального плана в программе ArchiCAD

Контрольные вопросы

1. Какие виды чертежей можно выполнить в программе ArchiCAD?
2. В каком формате нужно сохранить чертёж для экспорта в другие графические программы?

Программа трехмерного моделирования Autodesk 3ds Max

Практическая работа 3

Задание: Создать объемную визуализацию ландшафтного объекта.

Основой для выполнения задания служит чертеж генерального плана участка, вычерченный в программе CorelDRAW. Для построения 3D модели участка необходимо экспортировать чертёж в формат DWG. Этот чертеж нужно поместить в проекцию TOP, после чего отмасштабировать в нужном размере. Далее, используя инструменты «Line» и «Extrude», обвести и «выдавить» элементы благоустройства. Для построения некоторых объемов можно использовать стандартные примитивы. 3D-вид необходимо разнообразить моделями растений и других объектов озеленения. Ко всем объемным элементам требуется применить бесшовные карты материалов (газон, кирпич, тротуарная плитка, и др.). На последних этапах работы с файлом необходимо выставить источник освещения и поставить на рендер несколько видов с разных ракурсов. Полученные изображения сохранить в формате JPEG (рис.3).



Рис. 3. Пример 3D визуализации участка в программе 3DS Max

Контрольные вопросы

1. Какую команду необходимо применить к объекту в сцене 3ds Max для его редакции?
2. Где находится панель работы с окнами проекций?

Программа редактирования растровой графики Adobe Photoshop

Практическая работа 4

Задание: Обработка фотографии участка в технике коллажа.

Для выполнения задания необходимо подготовить фото ландшафтного объекта. На фото должны присутствовать: строения, забор, некоторые посадки. После редакции фотографии на снимке должны появиться следующие объекты: газон, дорожки, камни, водоем, растения, МАФ. Для коллажирования рекомендуется использовать фото реальных растений. Изображения участка «до» и «после» редакции необходимо сохранить в формате JPEG (рис.4).



Рис. 4. Пример редактирования фото в технике коллажа

Контрольные вопросы

1. С помощью какой операции можно выделить нужный слой в файле?
2. В каких графических операциях возможно применение инструмента «Лассо»?

Все чертежи, выполненные в различных компьютерных программах следует разместить на листах А4 формата с рамкой и штампом в программе CorelDRAW. Требование к оформлению листа представлены на рисунке 5.

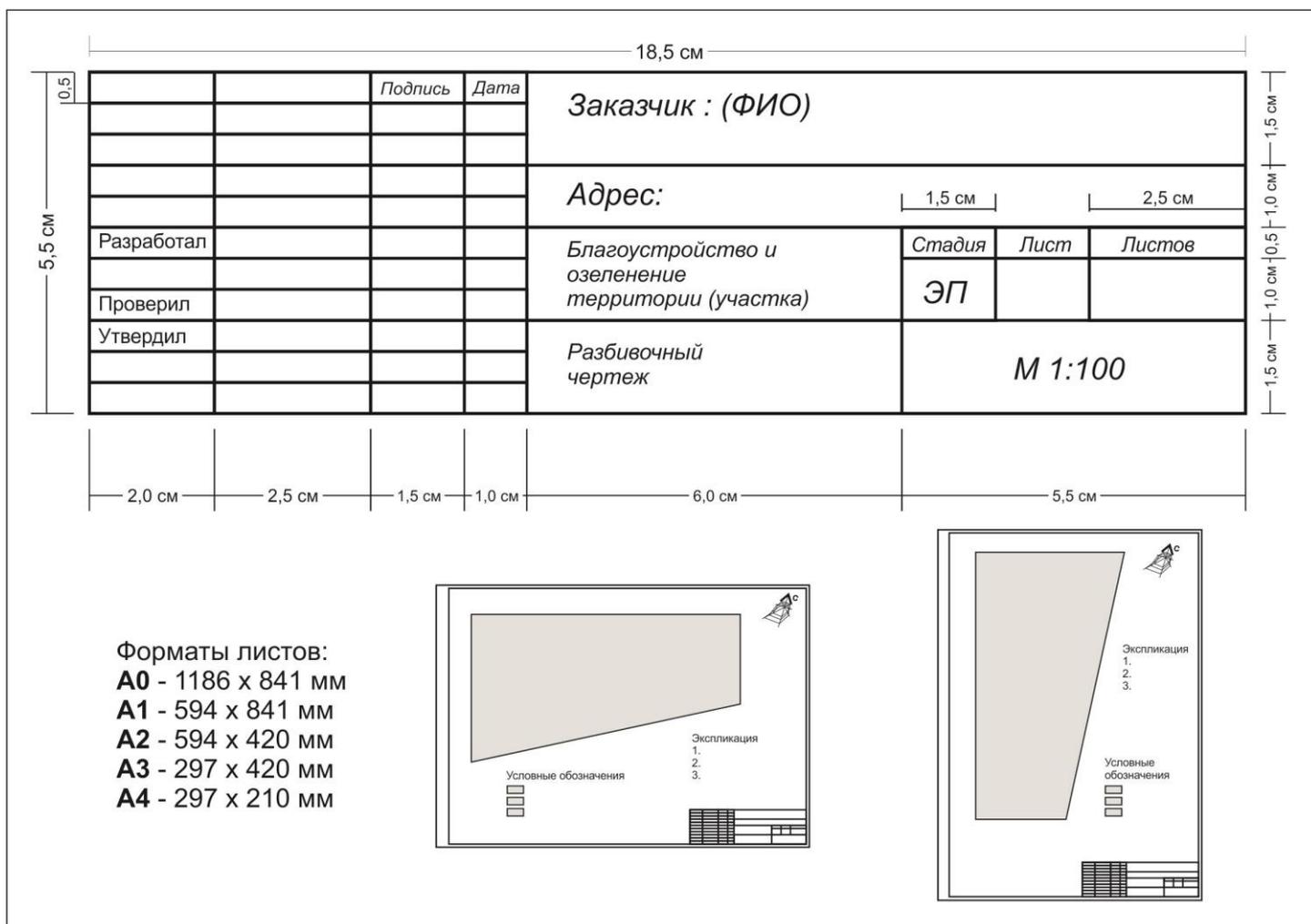


Рис. 5. Правила оформления листа для размещения чертежей

ЗАДАНИЕ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ (ЗАОЧНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ)

В течение семестра студенты выполняют контрольную работу. Выполнение этой работы является обязательным. Студенты самостоятельно анализируют и применяют в своей работе графические приёмы различных компьютерных программ. Тему работы определяют номером шифра (1 или 2 последние цифры).

Темы для выполнения контрольной работы

1. Чертёж опорного плана участка.
2. Генеральный план площадки отдыха.
3. Разбивочный чертеж дорожек и площадок.
4. Дендропосадочный чертеж участка.
5. Визуализация площадки отдыха.

6. Проект цветника.
7. Схема функционального зонирования сквера.
8. Визуализация МАФ с разных ракурсов.
9. Фронтальный вид ландшафтной композиции.
10. Визуализация миксбордера.
11. Эскизное предложение ландшафтного проекта территории.
12. Генеральный план участка.
13. Разбивочный чертеж участка.
14. Дендропосадочный чертеж площадки отдыха.
15. Визуализация участка.
16. Проект МАФ.

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ

1. Роль информационных технологий и компьютерной техники в ландшафтном проектировании.
2. Современные программные и технические средства информационных технологий.
3. Векторный графический редактор Corel DRAW – настройка формата листа.
4. Состав панели диспетчера объектов. Работа со слоями.
5. Простейшие графические фигуры. Способ построения.
6. Кривые линии. Способ построения. Свойства.
7. Инструменты перо абриса, заливки, пипетка. Свойства. Алгоритм работы.
8. Способ построения контурной тени, прозрачности, перетекания, искажения.
9. Работа с текстом. Импорт из текстовых документов в рабочее поле программы.
10. Работа с масштабом.
11. Обработка растровых изображений. Подготовка файла к печати.

- 12.Сохранение документа. Экспорт в форматы.
- 13.Использование компьютерной программы PhotoShop для обработки изображений.
- 14.Эффекты заливки, прозрачности, штамп.
- 15.Autodesk 3DS Max. Вид рабочего поля. Четыре проекции. Способ переключения.
- 16.Кнопки верхней строки команд.
- 17.Боковая панель объектов.
- 18.Нижняя панель. Функции кнопок.
- 19.Создания объекта. Присвоение имени объекту.
- 20.Стандартные примитивы.
- 21.Расширенные примитивы.
- 22.Группирование объектов. Копирование объектов. Виды копий.
- 23.Модификатор Compound object. Boolean. Loft. Terrain (создание рельефа).
- 24.Плоские формы 3ds Max. Модификатор Edit Spline.
- 25.Преобразование плоских форм в трехмерные объекты. Extrude. Loft. Terrain. Bevel profile. Renderable spline.
- 26.Модификатор Lattice.
- 27.Модификатор Edit poly.
- 28.Настройка камеры.
- 29.Настройка освещения.
- 30.Редактор материалов. Использование текстур.
- 31.ArchiCAD. Основные принципы работы.
- 32.Инструменты стена, окно, дверной проём. Свойства. Окно настройки параметров.
- 33.Инструмент объект. Библиотека элементов.
- 34.Линейная графика. Заливки.
- 35.Сохранение документа. Экспорт чертежей в форматы.

СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ

CorelDRAW – векторный графический редактор, разработанный канадской корпорацией Corel.

Векторное изображение – описывается математическими формулами с использованием линий и кривых, а не определенных точек (пикселей), как в растровом изображении. Векторное изображение обладает следующими преимуществами перед растровым: его можно неограниченно масштабировать и трансформировать без потери качества; оно имеет более высокое качество, чем растровое, особенно при наличии элементов малых размеров или тонких линий; файл, содержащий объекты векторного изображения, имеет гораздо меньшие размеры, чем аналогичный файл, содержащий объекты растрового изображения.

Градиентная заливка – заполнение внутренней области векторного объекта оттенками двух или более цветов, выбираемых в качестве базовых, при плавных (градиентных) переходах от одного цвета к другому по выбранной форме, определяющей тип градиентной заливки.

Графический стиль – набор параметров оформления векторного объекта, сохраненный под определенным именем в файле текущего документа или его шаблона с целью ускорения процесса оформления таким же образом других векторных объектов документа.

Диапазон печати – перечень открытых документов или страниц активного документа, выводимых на печать в графической, издательской или текстовой программе.

Документ – объект обработки графической, издательской или текстовой программы. Документ предназначен для самостоятельного распространения в виде печатной или электронной продукции либо для использования в других документах. Сохраняется в памяти компьютера в виде файла.

Заливка – заполнение внутренней области векторного или растрового объекта документа каким-либо одним цветом, плавными цветовыми (градиентными) оттенками или мозаичным узором, составленным программой из копий выбранного образца изображения.

Заливка текстурой (текстурная заливка) – заполнение внутренней области векторного объекта мозаичным узором, составленным из образца

растрового изображения, называемого текстурой, с регулируемыми цветовыми и иными параметрами составных ее элементов.

Контур Безье (кривая Безье) – частный случай контура векторного объекта. Состоит из узелков, отрезков соединительных линий (сегментов) и контрольных точек. Контрольные точки позволяют изменять кривизну сегментов, прилегающих к узелкам. Регулировка формы контура Безье производится в интерактивном режиме путем перемещения мышью узелков и контрольных точек, а также добавления и удаления узелков. Это позволяет с высокой точностью формировать контуры векторных объектов и редактировать их.

Обычный текст – один или несколько связанных между собой текстовых блоков, для работы с которыми в программе векторной графики применяются те же приемы, что и в обычном текстовом процессоре или издательской программе.

Размерная линия – группа прямолинейных отрезков, соединяющих две или три выбранные точки одного или двух объектов документа, возле которых указывается расстояние между этими точками или его угловой размер в заданной единице измерения. В CorelDRAW размерные линии обладают следующим свойством: размеры, вычисленные программой и отображаемые на экране, автоматически изменяются при трансформации или перемещении объектов, к которым они относятся.

Разрешение – число пикселей растрового изображения на единицу длины (обычно на дюйм, dpi). С увеличением разрешения повышается качество изображения, но при этом возрастает объем памяти, которая требуется для его хранения.

Растровое изображение – состоит из небольших элементов квадратной формы, которые называются пикселями. Параметры каждого пикселя (координаты и значения яркости в цветовых каналах используемой цветовой модели) описываются в файле изображения. Растровые изображения обычно используются в следующих случаях: при сканировании и цифровой фотосъемке; для вставки в различные документы, в том числе и в электронные, публикуемые в Интернете; при создании художественных эффектов, возможных лишь для растровых изображений.

Слой – аналог прозрачной кальки, используемой в художественном дизайне. В программах растровой графики слои используются для обработки составных частей растрового изображения (в одном таком слое может находиться всего один графический объект), а в программах векторной графики – для работы с любыми объектами документа (в отдельном его слое могут располагаться несколько объектов произвольных типов, находящихся в произвольном порядке по отношению друг к другу).

Шрифт (гарнитура шрифта) – набор текстовых символов, выполненный в едином стиле. Каждый шрифт характеризуется размером и начертанием символов. Например: Arial, Courier, Jikharev.

Adobe Photoshop – многофункциональный графический редактор, разработанный и распространяемый фирмой Adobe Systems. В основном работает с растровыми изображениями, однако имеет некоторые векторные инструменты. Продукт является лидером рынка в области коммерческих средств редактирования растровых изображений

РАЗМЕРНОСТИ

Разрешение – количество наносимых точек на линейный дюйм бумаги (если речь идет об изображении, выводимом на печать) либо количество пикселей на дюйм (если имеется в виду отображение картинки на экране монитора).

Дюйм (inch) – единица измерения расстояния в некоторых европейских неметрических системах мер. Сегодня под дюймом чаще всего понимают английский дюйм, равный 2,54 см.

Пиксель (pixel) – наименьшая единица двумерного цифрового изображения в растровой графике. Пиксель представляет собой неделимый объект прямоугольной (обычно квадратной) формы, который обладает определённым цветом. Компьютерное растровое изображение состоит из пикселей, расположенных по строкам и столбцам. В фотошопе обозначается как сокращение «рх» или «пикс». Для того чтобы увидеть пиксель, достаточно открыть любую фотографию в фотошопе и увеличивать масштаб (ctrl + '+'), пока не увидите квадратики – это и будут пиксели.

ЦВЕТ

Цветовая модель – это способ описания цвета в программе (например RGB, CMYK).

Цветовой режим – это способы работы с цветом, которые зависят от выбранной модели.

Цветовая модель CMYK (Cyan, Magenta, Yellow, Black – голубой, пурпурный, желтый, черный). CMYK используется при печати. В этой модели цвета определяются на основе содержания в них голубого, пурпурного, желтого и черного цветов. Это четыре основных цвета чернил, используемых в обычных струйных принтерах, цветных лазерных принтерах высокого разрешения, а также печатных станках, применяемых в типографии. В принтерах, поддерживающих шестичетную печать, дополнительно применяются чернила светло-голубого и светло-пурпурного цветов.

Цветовая модель RGB (Red, Green, Blue – красный, зеленый, синий). Модель RGB используется для отображения цветов на экранах мониторов или телевизоров. В модели RGB каждому из трех основных цветов соответствует значение, лежащее в диапазоне от 0 до 255. Например, для чистого зеленого цвета значения параметров Red и Blue равны 0, а значение параметра Green – 255. Для черного цвета значения всех параметров равны нулю.

Бит (битность) – единица информации. Когда говорят о цвете, обычно в качестве одного бита выступают 32 цвета.

Выделение (Selection) – операция маркировки совокупности пикселей для перемещения, трансформации и т. д. Выполняется с помощью специальных инструментов и команд.

Градации серого (Grayscale) – одноканальное представление изображения с 256 уровнями (градациями) серого цвета. На каждый пиксел изображения отводится 1 байт (8 бит).

Градиент – плавный переход между двумя или несколькими цветами.

СПОСОБЫ ОБРАБОТКИ

Коллаж (от фр. Collage – приклеивание) (схожие понятия: фотомонтаж, композитное изображение). Коллаж (в широком смысле) – сочетание двух

разнородных материалов и элементов, возможно, произведений искусства и реальных объектов. Коллаж (в узком смысле) – изображение, созданное посредством наклеивания на бумажную основу фотографий, тканей, вырезок из прессы и т.д. При употреблении термина «Коллаж» в компьютерной графике и, в частности, в программе Photoshop, под материалами для композиции подразумевается использование двух или более фотографий.

Ретушь (от фр. *Retouche*) – дополнительная обработка или коррекция (внесение изменений) изображения в целях устранения дефектов, изменения его геометрических, градационных, цветовых и частотных характеристик. Производится при помощи компьютера или вручную.

3DS Max – полнофункциональная профессиональная программная система для работы с трёхмерной графикой, разработанная компанией Autodesk.

Вершина (vertex, вертекс) – трёхмерная координата, которая в группах образует полигон. В Блендере по умолчанию невыбранные вершины отмечаются фиолетовым цветом, а выбранные — жёлтым.

Виртуальная камера – вспомогательный объект, который обозначает в сцене точку, из которой можно произвести визуализацию проекта.

Диффузный шейдер (diffuse shader) – определяет основной цвет освещенного материала.

Модификатор – действие, назначаемое объекту, в результате чего свойства изменяются, например, объект деформируется.

Boolean – служит для объединения или вычитания твердых тел друг из друга с целью создания нового объекта.

Lattice (решетка) – деформирует базовый объект согласно форме объекта Lattice.

Материал – набор параметров, которые характеризуют некоторые физические свойства объекта.

Ребро (edge) – линия, представляющая границу полигона и заключённая между двумя вершинами.

Bevel (скос, фаска)

Скос (или фаска) убирает острые края у экструдированного меша путем добавления дополнительного материала вокруг соседних граней. Скосы, в частности, используются для «летающих логотипов» и анимации, так как они дополнительно отражают свет от углов объекта, так же как и от граней спереди и сзади.

Lathe (токарный станок, вращение)

Lathe-объекты формируются с помощью вращения двумерного профиля вокруг центральной оси. Таким образом, создаются 3D-объекты, такие как стаканы, вазы, тарелки и т.д. В Blender'е этот процесс называется spinning (вращение).

Layer (слой)

Это флаг (метка) видимости для сцен и 3D-окон. Это эффективный способ скрывать (отображать) объекты при моделировании сложных сцен.

Object (объект)

Основной блок 3D-информации. Он содержит матрицы расположения, вращения, размера и трансформации. Он также может быть привязан к другому объекту для деформации. Объект может быть «пустым» (empty) (отображаются только оси) или иметь ссылку на 3D-информацию: Mesh, Curve, Lattice, Lamp, и т.д.

Orthographic view (ортографическая проекция)

Ортографическая проекция позволяет отобразить объекты двумерными. Все точки объекта перпендикулярны к плоскости просмотра.

Parent (объект-родитель)

Это объект который связан с другим объектом, объект-родитель связан с объектом-потомком. Координаты объекта-родителя становятся центром (3d-мира) для любых его объектов-потомков.

Perspective view (перспектива)

Перспектива – это вид, когда объекты, находящиеся дальше от точки просмотра, кажутся меньшими по размеру.

Pivot (центральная точка, ось)

Это точка, которая обычно расположена в геометрическом центре объекта. Все вращения и перемещения объекта просчитываются относительно этой (центральной) точки. Однако объект может быть смещен относительно его центральной точки, что позволит вращать его вокруг точки, находящейся за пределами объекта .

Pixel (пиксель)

Это одна маленькая светящаяся точка на экране; самый маленький элемент в компьютерной графике.

Render (отображение, рендер)

Это создание двумерного изображения объектов на основе свойств их форм и материалов.

Selected (выбранный)

Blender разделяет состояние объектов на selected(выбранный) и active(активный) объекты. Любое количество объектов может быть selected(выбрано) одновременно. Выбор объектов осуществляется правой кнопкой мыши.

Smoothing (сглаживание)

Это процедура рендеринга, которая специальным алгоритмом (интерполяцией нормалей) позволяет скрыть отдельные грани объекта.

Vertex (вершина, множ. число vertices – вершины)

Это основное название для 3D или 2D точек. Помимо координат X, Y, Z, вершина может иметь цвет, вектор нормали (перпендикуляр) и метку выбора. Вершины также могут использоваться как контрольные точки или управляющие рычаги для кривых.

Wireframe (каркасный)

Это режим отображения объекта, когда отображаются только его каркас и контур.

X, Y, Z-оси

Это три оси трёхмерной системы координат. При виде спереди ось X – это воображаемая горизонтальная линия, идущая слева направо; ось Z – вертикальная линия и ось Y – линия, которая идет из глубины экрана к вам. Обычно любое движение параллельно одной из этих осей, говорится как: «движение (перемещение) вдоль оси такой-то...».

X, Y, и Z-координаты

Координата X для объекта измеряется проведением линии через его центральную точку, которая перпендикулярна к оси X. Расстояние, где эта линия пересекается с осью X и точкой ноль оси X, и будет координатой X для объекта. Таким же способом измеряются координаты Y и Z .

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Основная литература

1. Компьютерная графика и web-дизайн : учеб. пособие / Т.И. Немцова, Т.В. Казанкова, А.В. Шнякин / под ред. Л.Г. Гагариной. — М. : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2017. — 400 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа <http://www.znaniium.com>].
2. Шпаков, П. С. Основы компьютерной графики [Электронный ресурс]: учеб. пособие / П. С. Шпаков, Ю. Л. Юнаков, М. В. Шпакова. — Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2014. — 398 с. (ЭБС)

Дополнительная литература

1. Никулин, Е.А. Компьютерная графика. Модели и алгоритмы. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2017. — 708 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/93702>
2. Компьютерная графика и web-дизайн: Учебное пособие / Т.И. Немцова, Т.В. Казанкова, А.В. Шнякин. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 400 с. (ЭБС)

Содержание

| | |
|---|----|
| Введение | 3 |
| Особенности, цели и задачи компьютерной графики | 4 |
| Рекомендации по выполнению практических графических работ | 5 |
| Векторный графический редактор CorelDRAW | |
| Практическая работа 1 | 5 |
| Программа архитектурно-строительного проектирования ArchiCAD | |
| Практическая работа 2 | 6 |
| Программа трехмерного моделирования Autodesk 3ds Max | |
| Практическая работа 3 | 7 |
| Программа редактирования растровой графики Adobe Photoshop | |
| Практическая работа 4 | 8 |
| Задание по выполнению контрольной работы (заочное отделение)..... | 9 |
| Вопросы для подготовки к экзамену | 10 |
| Словарь терминов | 12 |
| Библиографический список | 19 |

Составители:

Саблина Екатерина Александровна

Медяков Евгений Геннадьевич

Компьютерная графика в ландшафтном проектировании

Методические указания по выполнению
практической и самостоятельной работы