

Частное учреждение образования  
«Институт современных знаний имени А. М. Широкова»

Факультет искусств  
Кафедра дизайна

СОГЛАСОВАНО

Проректор по учебной и научной работе  
Козлович М. И.

---

21.01.2023 г.

# **ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ДИЗАЙНЕРА**

*Электронный учебно-методический комплекс  
для обучающихся специальности 7-06-0212-01 Дизайн*

Составитель

Слепцов В. Ф., профессор кафедры дизайна Частного учреждения образования  
«Институт современных знаний имени А. М. Широкова», кандидат  
технических наук, доцент

Рассмотрено и утверждено  
на заседании Совета Института  
протокол № 4 от 26.12.2023 г.

УДК 004.9:745/749(075.8)  
ББК 32.97:30.18я73

Р е ц е н з е н т ы:

кафедра естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин учреждения образования «Белорусская государственная академия авиации» (протокол № 5 от 14.12.2022 г.);

*Петров В. А.*, доцент кафедры информационных технологий и социально-гуманитарных дисциплин Минского филиала Российского экономического университета им. Г. В. Плеханова, кандидат физико-математических наук, доцент.

Рассмотрено и рекомендовано к утверждению  
кафедрой дизайна  
(протокол № 5 от 23.12.2022 г.)

**И74 Слепцов, В. Ф.** Информационные технологии в проектной деятельности дизайнера : учеб.-метод. комплекс для обучающихся специальности 7-06-0212-01 Дизайн [Электронный ресурс] / Сост. В. Ф. Слепцов. – Электрон. дан. (1,1 Мб). – Минск : Институт современных знаний имени А. М. Широкова, 2024. – 83 с. – 1 электрон. опт. диск (CD).

Систем. требования (миним.) : Intel Pentium (или аналогичный процессор других производителей) 1 ГГц ; 512 Мб оперативной памяти ; 500 Мб свободного дискового пространства ; привод DVD ; операционная система Microsoft Windows 2000 SP 4 / XP SP 2 / Vista (32 бит) или более поздние версии ; Adobe Reader 7.0 (или аналогичный продукт для чтения файлов формата pdf).

Номер гос. регистрации в РУП «Центр цифрового развития» 1202333476  
от 23.03.2023 г.

Учебно-методический комплекс представляет собой совокупность учебно-методических материалов, способствующих эффективному формированию компетенций в рамках изучения дисциплины «Информационные технологии в проектной деятельности дизайнера».

Для магистрантов.

ISBN 978-985-547-451-8

О Институт современных знаний  
имени А. М. Широкова, 2024

## Введение

Настоящий электронный учебно-методический комплекс по учебной дисциплине «Основы информационных технологий» для специальности 7-06-0212-01 «Дизайн» Частного учреждения образования «Институт современных знаний имени А.М. Широкова» предназначен для магистрантов, осваивающих содержание образовательной программы высшего образования II ступени, формирующей знания, умения и навыки научно-педагогической и научно-исследовательской работы и обеспечивающей получение степени магистра.

Общеобразовательная дисциплина «Основы информационных технологий», представляющая собой совокупность знаний о способах и средствах достижения целей с помощью компьютерной техники, в настоящее время выдвигается в один ряд с такими фундаментальными дисциплинами, как математика, физика, философия.

В настоящее время информационные технологии – одна из самых динамично развивающихся областей. Совершенствуется элементная база и архитектура компьютеров, развиваются языки и технологии программирования, создаются новые пакеты прикладных программ на основе современных математических методов моделирования и оптимизации. Исходя из этого, необходимым элементом подготовки специалистов является как систематизация основных базовых понятий, так и знакомство с современными достижениями в области информационных технологий.

Цель изучения учебной дисциплины «Основы информационных технологий» – подготовка обучающихся к использованию современных информационных технологий как инструмента для решения на высоком уровне научных и практических задач в своей предметной области.

ЭУМК представляет собой совокупность учебно-методических материалов, способствующих эффективному формированию компетенций в рамках дисциплины «Основы информационных технологий», которая изучается на первом курсе. ЭУМК включает в себя краткий курс лекций, планы практических занятий, вопросы для самоподготовки к дифференцированному зачету,

проверочные работы по темам курса, учебную программу дисциплины, список литературы для освоения полного объема знаний, соответствующего стандартам высшей школы.

Стремительная математизация и компьютеризация практически всех областей знания требует перестройки системы информационного образования в высшей школе, которое следует рассматривать как важнейшую составляющую фундаментальной подготовки любого специалиста, который будет логически мыслить, оперировать математическими понятиями, использовать возможности вычислительной техники при решении различных прикладных задач.

Магистрант должен иметь представление как о значительном числе математических понятий, так и возможностях вычислительной техники, что даст ему возможность корректного применения математики в практической деятельности и позволит постоянно повышать свою квалификацию. ЭУМК поможет научиться использовать математику как метод мышления, как язык, который, используя конкретные математические понятия и формулировки, помогает решать основные математические задачи, а также строить простейшие математические модели и ориентироваться в возможностях их реализации на практике.

# 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

## 1.1. Краткий курс лекций

### Тема 1. Основы информационных технологий в моделировании предметно-пространственной среды

Термин «информация» является базовым для информатики и фундаментальным для современной науки. В обыденной жизни понятие информации обычно связано с некоторыми сведениями, данными, знаниями, фактами. Знанием принято считать осознанную информацию. За свою историю человечество накопило огромное количество информации из различных отраслей знаний. Соответственно, в связи с постоянным ростом объемов хранимой информации, возникали и совершенствовались многочисленные технологии ее обработки и хранения. В XX веке развитие науки и техники в данной сфере привело к так называемому феномену «информационного взрыва», постоянному лавинообразному увеличению объемов обрабатываемой, хранимой и передаваемой информации. Эти процессы привели к тому, что проблема обработки и хранения информации приняла невиданные масштабы и способствовала глобальному развитию и распространению информационных технологий.

В связи с появлением в 50-х годах XX века электронно-вычислительных комплексов (ЭВМ) человечество начало постепенный переход от индустриального (капиталистического) общества в постиндустриальное (информационное), дальнейшее развитие которого во многом с развитием информационной сферы. Рассмотрим понятие информационного процесса. Информационными называют процессы, которые включают в себя совокупность средств и методов сбора, обработки и передачи данных [3, с. 23]. К информационным процессам можно отнести процессы передачи, получения информации, хранения и обработки информации, а также ее представления для дальнейшего использования.

По типу применения информация, которую использует индивид, подразделяется на математическую, текстовую, графическую, звуковую, и видеoinформацию. Отдельно выделяют информацию управленческого характера, то

есть информацию, обслуживающую процессы производства, распределения, обмена, потребления материальных благ и обеспечивающую принятие управленческих решений в различных отраслях деятельности [3, с. 51].

Информация характеризуется следующими свойствами: достоверностью и полнотой, ценностью и актуальностью, ясностью и понятностью [11, с. 28]. Таким образом, информатика – это наука, изучающая процессы сбора, хранения, обработки и выдачи информации с использованием информационных технологий [2, с. 32]. Под информационной технологией понимается совокупность методов, производственных процессов и программно-технических средств [18, с. 45], объединённых в единую систему, обеспечивающую сбор, обработку, хранение, распределение и отображение информации [8, с. 14].

На сегодняшний день наметилась устойчивая тенденция, связывающая профессиональный уровень специалиста любой сферы деятельности и его умение применять современные информационные технологии, то есть ориентироваться в больших объемах информации, обрабатывать информацию, используя вычислительную технику и компьютерные сети, осваивать современное программное обеспечение. Это утверждение в полной мере касается и деятельности дизайнера, для которого знание широкого спектра информационных технологий является основополагающим профессиональным требованием.

Сферы применения информационных технологий в дизайне крайне разнообразны, включают как непосредственную дизайнерскую деятельность (работу в графических пакетах, создание анимированных клипов, разработка трехмерной графики и анимации, разработка видеоклипов, интерфейсов веб-страниц и прочее), так и деятельность вспомогательного характера (работу с офисными приложениями, специализированными базами данных, локальными и глобальными сетями).

Рассмотрим информационные технологии вспомогательного характера, с которыми приходится взаимодействовать дизайнеру в процессе своей ежедневной работы. Первым делом, необходимо упомянуть самые популярные офисные прикладные программы – это программы пакета Microsoft Office. Ди-

зайнерская деятельность не обходится без подготовки различных текстовых документов, таких как отчеты, объявления, приглашения, различных типов деловой документации, выполняющихся при помощи текстового процессора Microsoft Word.

Все подобные документы являются блоками текста, состоящими из обычных и специальных символов, включающие рисунки, таблицы, сноски, колонтитулы, нумерацию страниц, оглавления и проч. Microsoft Word позволяет вводить фрагменты текста, применять к ним редактирование и форматирование, выводить документ или его части на печать. Microsoft Word позволяет редактировать как текст, введенный с клавиатуры, так и распознанный, преобразованный из графического изображения, полученный путем сканирования.

Процесс редактирования исходного текста включает различные операции, такие как добавление и удаление фрагментов текста, изменение порядка частей документа, проверка синтаксиса и орфографии, исправление ошибок и других операций, реализуемых в рамках программы Microsoft Word. Операции форматирования текста, включающие в себя выбор шрифта, расстояния между строками, задание полей, красной строки, форматирование абзацев, выделение заголовков и проч., определяют внешний вид документа.

Наиболее популярными текстовыми процессорами, помимо Microsoft Word, являются Multi-Edit, Lexicon, Word Perfect, Microsoft Works. Табличными процессорами называют компьютерные программы, которые предназначены для хранения и обработки данных, представленных в табличной форме. Самым широко распространенным табличным процессором является Microsoft Excel. Области применения Microsoft Excel достаточно разнообразна. Электронные таблицы широко применяются в бухгалтерской, финансовой, учетной деятельности, используются для осуществления научных и статистических расчетов, создания различных форм представления информации.

В современных условиях важное значение приобретают специализированные программные продукты, связанные с управлением проектов. В пакете Microsoft Office имеется программа управления проектами Microsoft Project, ко-

торая помогает оптимизировать проекты, ресурсы и управление портфелем, а при помощи средств планирования программа дает возможность отслеживать проекты и держать их под контролем. Использование специальных инструментов планирования и контроля позволяет быстро приступить к работе и упрощает реализацию проектов. Microsoft Project предоставляет широкий спектр встроенных шаблонов и инструментов планирования, возможность доступа с разных устройств, что повышает продуктивность работы всех участников проекта [22].

В деятельности современного дизайнера широко применяются телекоммуникационные технологии, что позволяет использовать информационные ресурсы сети Интернет и онлайн-сервисов, таких как электронная почта, телеконференции, видеосвязь и прочее. Необходимо отметить, что развитие Интернет-технологий привело к формированию таких новых отраслей деятельности, как веб-дизайн и реклама в сети Интернет, возможности которых на сегодняшний день использует большое число организаций в разных сферах деятельности.

Отдельным направлением деятельности дизайнера является разработка мультимедийных презентаций. В современной ситуации электронные презентации заняли важную нишу в повседневной деятельности практически любой организации. Профессионально подготовленная презентация является неотъемлемой частью деятельности любой компании, способствует продвижению товаров и услуг на рынке, улучшает имидж компаний, привлекает новых клиентов. Развитие мультимедийных технологий способствует максимально эффективному донесению информации до потенциального клиента. Электронная презентация, совмещающая в себе элементы каталога, справочника, буклета, включающая видео-аудио сопровождение и анимационные эффекты, является современным способом представления информации о самой компании, товарах и услугах.

Электронные презентации можно подразделить на обеспечивающие ежедневную рутинную деятельность на рабочем месте (сопровождение совещаний, различных докладов, отчетов о проделанной работе), имиджевые и рекламные



функции, которые разработаны профессиональными дизайнерами. Имиджевая мультимедийная презентация является современным эффективным способом представления корпоративной информации, поскольку совмещает в себе элементы интерактивности, видео, объемного звука, трехмерной графики. Имиджевые презентации используются для распространения информации среди потенциальных заказчиков, клиентов и партнеров, являются готовым рекламным продуктом с проработанным видеорядом, музыкальным сопровождением, титрами, дикторским текстом.

Мультимедийный характер электронных презентаций позволяет значительно повысить эффективность рекламирования товаров и услуг. Эффект воздействия от грамотно разработанной презентации оказывается сопоставим с эффектом от личной консультации специалиста по продажам. Один компакт-диск с электронной презентацией может вмещать большое количество текстовой, графической, видеоинформации, а также элементы анимации, специальные видеоэффекты. Также электронная презентация может входить в состав контента корпоративного веб-сайта.

Таким образом, мультимедийные презентации повышают эффективность реализации информационных и рекламных кампаний [19, с. 82]. Современные средства разработки презентаций позволяют без знания программирования создавать и редактировать мультимедийные презентации. Одной из самых широко используемых программ в этой области является программа Microsoft Power Point из пакета офисных программ Microsoft Office.

Характеристики этого программного продукта, такие как простой и удобный интерфейс, совместимость с другими офисными приложениями, наличие большого количества шаблонов и стилей оформления слайдов, библиотека анимационных эффектов, поддержка мультимедийных файлов, простота использования определяют популярность Microsoft Power Point.

У профессиональных дизайнеров мультимедийных презентаций большой популярностью пользуются программа Adobe Flash и пакет Adobe Director Shockwave Studio, обладающие большими возможностями для создания эффек-

тов анимации и интерактивности. Также существуют специализированные веб-сервисы, которые позволяют создавать презентации, отвечающие современным высоким требованиям к дизайну и мультимедийным эффектам. Среди них можно выделить как наиболее популярные – программы Prezi, Lotus Freelance Graphics, пакет Astound Presentation. Prezi.com — это веб-сервис, при помощи которого создаются интерактивные мультимедийные презентации.

Работа веб-сервиса Prezi.com основана на технологии масштабирования (приближения и удаления объектов). В отличие от презентации, выполненной в Microsoft Power Point, где презентация разбивается на слайды, в Prezi основные эффекты связаны не с переходом от слайда к слайду, а с увеличением отдельных частей этого же слайда [26].

Одним из самых востребованных направлений работы дизайнера является работа в графических программах, которые дают широкие возможности при разработке коллажей, логотипов, эскизов полиграфической продукции (рекламных объявлений, листовок, брошюр, буклетов, каталогов, визиток и проч.), дизайна веб-сайта, элементов мультимедийных презентаций.

Adobe Photoshop является мощным графическим редактором, занимающим первое место в рейтинге коммерческих продуктов для редактирования растровых изображений. Программа работает на основе всех популярных операционных систем, включая macOS, Windows Phone, iOS и Android. Adobe Photoshop, применяется в полиграфии, веб-дизайне, при создании анимации и мультимедийных файлов. Графический редактор работает с собственным форматом PSD, который легко конвертируется в любой другой формат изображений.

Основная функциональная база Adobe Photoshop – палитра инструментов для работы с цифровыми изображениями или отсканированными фото. В перечень возможностей программы входит коррекция цвета, сглаживание дефектов, ретушь, добавление специальных эффектов, настройка динамического диапазона. Также набор функций графического редактора включает удаление объектов и ретуширование фотографий; начало работы с помощью шаблона; фотомонтаж; послойное создание элементов, части которых хранятся отдельно; работа с

текстовыми блоками; применение объемных текстур и фонов; обработка фотографий для публикаций или распечатки; работа с эскизами [9].

Подробно с основными возможностями программы Adobe Photoshop можно ознакомиться в книге Д.Ф. Миронова «Компьютерная графика в дизайне» [7]. Corel Draw – графический редактор для работы с векторной графикой, разрабатываемый корпорацией Corel. Текущей версией продукта является CorelDRAW Graphics Suite 2017, доступная только для Windows. Corel является передовым программным обеспечением для графического дизайна, современным средством для быстрого создания дизайн- и фотопроектов, графики и веб-сайтов.

Corel Draw позволяет сохранять объекты в различных графических форматах, обладает уникальными функциями. Программное обеспечение состоит из нескольких профессиональных модулей. Каждая часть выполняет определенную функцию. В одном модуле происходит преобразование растровых изображений в векторный формат. Пользователи также могут делать скриншот с экрана или отдельной его части. В дополнение к этому очень просто выполнить обработку изображений, ретушь фотографий. Также имеется отдельный модуль для разработки интерфейсов веб-сайтов [24].

Также внимание следует уделить такому современному приложению для иллюстраторов, как Adobe Illustrator, которое ориентировано на работу с векторной графикой и позволяет создавать логотипы, значки, рисунки, иллюстрации для печатных изданий, веб-публикаций, видео и мобильных устройств. Дизайнеры используют Adobe Illustrator в разных целях: в рекламе, поздравительных открытках, плакатах, книгах, графических романах, журналах и газетах. Программа обладает широким набором инструментов для рисования и возможностями управления цветом и текстом [23].

Для рекламных сообщений чрезвычайно важно создавать сильное первоначальное впечатление, что достигается средствами композиции, оригинальным цветовым решением, качеством контента. Спектр рекламной продукции довольно широк – от визиток и фирменных значков до рекламных каталогов и

брошюр. Часто для создания эскизов рекламных материалов используются настольные издательские системы. Особенно это касается сферы, связанной с оперативной (малотиражной) полиграфией, при работе в которой дизайнеру приходится разрабатывать полноценные макеты полиграфических изданий за короткий период времени.

Термин DeskTop Publishing System или «настольная издательская система» появился в 80-х годах XX века. В настоящий момент настольные издательские системы по сути являются программами электронной верстки документов, позволяющие редактировать и форматировать текст, макетировать и верстать публикации, использовать большое количество шрифтов, обрабатывать графические изображения, использовать библиотеки рисунков и шаблоны оформления, выводить публикаций полиграфического качества на печать. В данный момент широко распространенными издательскими системами являются QuarkXPress, Corel Ventura, Adobe InDesign, Microsoft Publisher, Adobe Page Maker.

Говоря о происхождении термина «мультимедиа», стоит отметить, что он происходит от латинского слова «multum», что означает «много», и «media» – средства. Мультимедиа рассматривается как “одновременное использование различных форм представления информации и ее обработки в едином электронном объекте-контейнере” [19]. Примером мультимедийного продукта может выступать электронная презентация, содержащая текстовую, аудиальную, графическую и видеоинформацию, а также элементы интерактивности (взаимодействия с пользователем).

Мультимедийные технологии получили широкое распространение сравнительно недавно, благодаря росту технических возможностей персональных компьютеров. На сегодняшний день мультимедийные технологии используются в информационном обеспечении различных сфер деятельности. В частности, с помощью мультимедиа средств создается широкий спектр рекламной продукции – разрабатываются рекламные видеоролики, оформляются анимированные логотипы и баннеры, создаются мультимедийные презентации и рекламные сайты.

Компьютерная анимация – это технологии создания движущихся изображений с использованием специализированного программного обеспечения, комбинирующие компьютерный рисунок и моделирование с движением. Термин анимация происходит от английского «animate», что означает «оживлять». В настоящий момент компьютерная анимация используется в различных отраслях: в традиционной мультипликации, компьютерных играх, видеофильмах, рекламных роликах, электронных презентациях [13].

Компьютерная анимация подразделяется на двумерную и трехмерную. Двумерная графика и анимация (2D) имеют дело с созданием изображений на плоскости, тогда как трехмерная (3D) графика разрабатывает объемные (трехмерные) образы объектов. Спектр профессиональных программных средств для создания анимационных эффектов расширяется.

К наиболее востребованным программам, позволяющим создавать двумерную анимацию, относятся Adobe Flash, Adobe Image Ready, Corel Real Animated Vector Effects, Ulead GIF Animator и прочее. Для моделирования и анимации трехмерных объектов и сред используются такие программы, как 3D Studio Max, Maya, Adobe After Effects, Lightwave 3D, Blender, Bryce, Realsoft 3D. Программа Adobe Flash является популярной мультимедийной платформой, разрабатываемой компанией Adobe Systems для создания мультимедийных презентаций и веб-приложений, а также для создания рекламных баннеров, игр, анимации. Adobe Flash работает с разными типами графики: векторной, растровой и трёхмерной [23].

Autodesk 3ds Max (ранее 3D Studio MAX) – это программное обеспечение для 3D-моделирования и визуализации позволяет создавать масштабные миры компьютерных игр, впечатляющие сцены для визуализации проектов и увлекательную виртуальную реальность. 3ds Max является профессиональным программным обеспечением для создания и редактирования трёхмерной графики и анимации, содержащий продвинутые средства для дизайнеров и специалистов в области мультимедиа. 3ds Max обладает разнообразными средствами для создания разнообразных трёхмерных компьютерных моделей с использованием

таких техник и механизмов, как полигональное моделирование, моделирование с помощью поверхностей Безье, моделирование с использованием встроенных библиотек стандартных объектов (примитивов) и модификаторов [25].

Конкурентоспособность современного выпускника, специализирующегося в дизайне, напрямую зависит от того спектра информационных технологий, которыми он сумел овладеть в процессе обучения в вузе, поскольку дизайн как профессиональная деятельность по большей части перешел в цифровую реальность. Профессиональному дизайнеру в своей повседневной деятельности приходится иметь дело с большим количеством информационных технологий, затрагивающих компьютерную графику, мультимедийные технологии (технологии обработки видео- и аудиоинформации, компьютерная анимация), трехмерное моделирование, которые используются при создании печатной рекламы, рекламы на радио, телевидении, рекламы в сети Интернет, при разработке электронных мультимедийных презентаций.

Необходимо отметить, что сфера информационных технологий крайне динамична и отличается процессами постоянных изменений и отмирания некоторых технологий.

## **Тема 2. Понятие виртуальной реальности**

До появления компьютерных технологий виртуальность определяла объект, который реально не существует, но может быть создан при появлении необходимых технологий.

Понятие *искусственной реальности* было введено Майроном Крюгером в конце 1960-х. В 1964 году С. Лем в книге «Сумма Технологии» термином «фантомология» излагает суть ответа на вопрос «Как создать действительность, которая для разумных существ, живущих в ней, ничем не отличалась бы от нормальной действительности, но подчинялась бы другим законам?».

Первая система виртуальной реальности появилась в 1962 году, когда М. Хейлиг представил мультисенсорный симулятор, который погружала зрителя в виртуальную реальность, используя сцены фильмов, в которых присутствовали реальные явления жизненных ситуаций.

В 1967 году А. Сазерленд сконструировал шлем, на который генерировалось изображение с помощью компьютера, что позволяло менять изображения в соответствии с движением головы.

В 1970-х годах компьютерная графика полностью заменила видеосъёмку, которая использовалась в симуляторах. Графика была крайне примитивной, однако важным было то, что работали в режиме реального времени.

В середине 1980-х появились системы, в которых пользователь манипулировал с трёхмерными объектами.

В 1989 году Д. Ланьер ввёл более популярный ныне термин «виртуальная реальность». В настоящее время технологии виртуальной реальности широко применяются в различных областях человеческой деятельности: проектировании и дизайне, добыче полезных ископаемых, военных технологиях, строительстве, тренажёрах и симуляторах, маркетинге и рекламе, индустрии развлечений и т. д.

### ***Отражение в искусстве***

Разработки в области виртуальной реальности начались сравнительно недавно и количество произведений было невелико. Тему виртуальной реальности описывает У. Гибсон в фантастической трилогии «**Киберпространство**», а также имеется культовый роман Н. Стивенсона «**Лавина**». Книга описывает недалёкое, мрачное будущее, где страны управляются корпорациями, мафия контролирует доставку пиццы, и весь мир объединяет трёхмерная виртуальная реальность – Метавселенная.

Применение виртуальной реальности в кино широко представлено в научно-фантастическом боевике «**Матрица**». Фильм изображает будущее, в котором реальность, существующая для большинства людей, есть в действительности симуляция типа «мозг в колбе», созданная разумными машинами, чтобы подчинить и усмирить человеческое население, в то время как тепло и электрическая активность их тел используются машинами в качестве источника энергии

## *Роль игровой индустрии в развитии VR-технологий*

Но вернемся в реальный мир, в котором игровая индустрия, пожалуй, положила начало эре виртуальной реальности. Это случилось на выставке Electronic Entertainment Expo 2012 компания id Software анонсировала разработку версии игры Doom 3, BFG Edition, совместимой со шлемами виртуальной реальности. Джон Кармак представил ранний прототип **Oculus Rift** на базе LCD дисплея с диагональю 5,6 дюйма, совмещённого с парой линз, которые позволяли получить стереоскопический эффект с полем зрения в 90 градусов по горизонтали и 110 градусов по вертикали. Этот девайс стал первым шагом к полному погружению в виртуальную реальность и ознаменовал начало своеобразной «гонки вооружений». Дело в том, что **Oculus Rift**, так называются очки (или шлем, тут кому как удобнее) виртуальной реальности, стал первым устройством с подобным функционалом. Общественность внимательно следила за разработкой, и когда в июне 2013 года на EEE 2013 был продемонстрирован улучшенный прототип устройства с разрешением Full HD, крупные игровые корпорации приступили к работе. Так на рынке устройств виртуальной реальности появились **HTC Vive, Samsung Gear VR, Google Cardboard и PlayStation VR.**

Появление шлемов виртуальной реальности стало «первой ласточкой». Вскоре на рынке появились системы отслеживания движений головы, глаз (Айтрекинг) и всего тела (Motion capture / motion tracking), перчатки виртуальной реальности (Wired Gloves), 3D контроллеры / 3D мыши, устройства с обратной связью и стереоскопические экраны.

### *Устройства для погружения в виртуальную реальность*

Очки виртуальной реальности помогают окунуться и стать наблюдателем в виртуальном мире, но для взаимодействия с ним понадобятся другие устройства.

### *Трекинговые системы*

Для полного погружения в виртуальную реальность, VR шлемы снабжаются специальными датчиками для отслеживания движений головы и тела в пространстве. Активно развивается технология «айтрекинга», которая считыва-



ет движения глаз и преобразуют их в сигнал, понятный компьютеру. Указанная технология не представлена на потребительском рынке, однако давно используется для научных и медицинских исследований.

Есть все основания полагать, что с развитием необходимых технологий в области виртуальной реальности, айтрекинг будет использован и в VR шлемах нового поколения.

Популярные виды трекинговых систем:

- айтрекинг – отслеживание движений глаз;
- моушн трекинг – отслеживание движений тела, положения в пространстве, дублирование действий человека в виртуальном пространстве;
- wired gloves – отслеживание движений рук;
- 3D контролеры.

### ***Айтрекинг***

В связи с требованиями рынка началось активное производство устройств виртуальной реальности. Такие производители, как Oculus, Sony, Silico MicroDisplay, Samsung, увеличили усилия по совершенствованию разрешения дисплеев таких систем, но, тем не менее, понадобится ещё не менее 5 лет, чтобы научиться полностью погружать человека в виртуальную среду, где качество изображения будет не меньше 2К.

### ***Моушн трекинг***

Изначально моушн-технологии виртуальной реальности нашли свое применение в создании анимационных видеороликов, проработки движений персонажей в кино и игровой индустрии. Основные минусы такой технологии в дороговизне и невозможности использования в режиме «здесь и сейчас», что подтолкнуло изобретение более дешевой технология-аналог моушн трекинга для шлемов виртуальной реальности. Для этого на тело человека не нужно помещать специальные датчики для отслеживания движений, а используется специальная камера с предустановленным на нее программным обеспечением. Она снимает человека в режиме реального времени, распознает движения человека и посылает соответствующий сигнал на приемник-компьютер.

### ***Wired Gloves***

Главное средство для взаимодействия человека с окружающим виртуальным или реальным миром – его руки, которые позволяют выполнять простейшие движения.

Так появилась новая технология *wired gloves* (перчатки виртуальной реальности). Для этого было решено использовать специальные перчатки, которые при помощи установленных на них датчиков отслеживают любые движения кисти руки и пальцев, а затем передают полученный сигнал принимающему устройству.

### ***3D контролеры***

Для того, чтобы окунуться в мир виртуальной реальности обычных 2D контролеров (геймпадов, джойстиков и т.д.) недостаточно. Их можно использовать, но для достижения большего эффекта идут разработки 3D манипуляторов, которые совмещают в себе функции компьютерной мыши и клавиатуры, снабжены датчиком отслеживания движений и могут быть использованы для управления в режиме VR.

### ***Сферы применения виртуальной реальности***

В недалеком будущем устройства виртуальной реальности станут так же популярны и функциональны, как мобильные телефоны. С помощью таких девайсов пользователи смогут смотреть кино и сериалы, присутствовать на массовых мероприятиях и совершать покупки. А это значит, что виртуальная реальность заметно расширит возможности малого и крупного бизнеса.

### ***Компьютерные игры***

Виртуальная реальность полностью погружает пользователя в игровой мир, в отличие от дополненной, которая лишь вносит некоторые изменения в настоящий мир. Сфера видеоигр для технологий виртуальной реальности в приоритете, этому способствует постоянное техническое и программное развитие разработки игровых проектов. Сообщество игроков с нетерпением ждет появления VR-технологий на массовом рынке.

Согласно данным Goldman Sachs, в мире примерно 230 млн консолей и 150 млн игроков на ПК. В список учтенных консолей входят Xbox, PlayStation и Nintendo Wii. Специалисты уверены, что виртуальную реальность будут использовать в основном геймеры, которые проводят за играми более 15 часов в неделю, – это 30% владельцев игровых приставок. Продажи Oculus будут нацелены на рынок развитых стран (150 млн пользователей), поскольку использование этого девайса подразумевает наличие мощного игрового компьютера.

По подсчетам Goldman Sachs, рынок видеоигр для проектов VR и AR принесет прибыль в размере \$6,9 млрд в 2020 году и \$11,6 млрд – в 2025 году. Для подсчета возможных доходов они учитывали количество игроков, число игр, купленных каждым пользователем за год, и стоимость каждой игры:

К 2020 году в мире появится 70 млн геймеров, использующих технологии виртуальной реальности. К 2025 году их число вырастет до 216 млн.

Согласно подсчетам, пользователи будут покупать в среднем 2,5 игры (после же это число снизится до одной).

Цена игры для виртуальной реальности не должна превышать среднюю стоимость – \$60.

### ***Мероприятия в прямом эфире***

Еще одна ключевая сфера развития технологий виртуальной реальности. С ее помощью пользователи смогут ощутить эффект личного присутствия на массовых мероприятиях — так можно будет решить проблему покупки дорогостоящих билетов. В прошлом подобные недостатки пытались исправить с помощью радио или телевидения, но технологии виртуальной реальности предлагают качественно новые методы.

Самые интересные матчи и концерты можно будет посещать из любой части планеты, сидя в удобном кресле в гостиной. Упор делается на трансляцию спортивных соревнований, но развитие технологий позволит вести передачу самых разнообразных событий. Компания CNN, например, уже проводила в формате виртуальной реальности прямую трансляцию президентских дебатов демократической партии США.

Представители телеканалов HBO и Showtime заявили, что 4,4 млн зрителей заплатили по \$100 за эксклюзивный просмотр боксерского поединка между Флойдом Мэйвезером и Мэнни Пакьяо. Более 750 млн телезрителей наблюдало за церемонией бракосочетания принца Чарльза и принцессы Дианы. Это доказывает, что в виртуальном пространстве можно успешно транслировать не только спортивные состязания.

### ***Кино и сериалы***

Использование технологий виртуальной реальности полностью изменит уже привычную для нас киноиндустрию: пользователи смогут полностью погружаться в фильм, вместо того чтобы смотреть его со стороны. По данным аналитиков из Goldman Sachs Internet Team, у телеканала Netflix сейчас 462 млн подписчиков. Применение технологии виртуальной реальности нельзя назвать массовым, но со временем ситуация кардинально изменится. В долгосрочной перспективе виртуальная реальность способна занять значительную нишу в сфере развлекательного видео.

Как и в случае с видеоиграми, здесь сложнее всего сам процесс создания контента. Для съемки фильмов по технологии виртуальной реальности необходимо использование специальных камер, которые снимают круговые панорамы на 360 градусов. Виртуальное присутствие зрителя полностью поменяет привычный подход к написанию сценария и самому процессу съемки фильма: из-за этого будет сложно спрогнозировать количество средств, которые понадобятся съемочной команде. Одновременно с этим упростится процесс обработки материала, благодаря панорамной съемке операторам не нужно будет работать с множеством камер. Но для начала продуктивной работы кинокомпании должны выделить необходимые средства для развития индустрии в виртуальной реальности.

### ***Продажа недвижимости***

Технологии виртуальной реальности привлекут покупателей в сферу продажи недвижимости. Компания Sotheby's проводит тестовый запуск функции

просмотра жилья в виртуальном пространстве. Нововведение серьезно изменит этот масштабный рынок.

В мире около 1,4 млн специалистов по продаже недвижимости. Функция виртуального просмотра помещений совмещает в себе деловой и развлекательный аспекты:

- риелторы будут привлекать потенциальных клиентов новыми технологиями.

- покупатели смогут самостоятельно изучать рынок недвижимости.

Была собрана статистика с рынка онлайн-продаж недвижимости в США, Японии, Германии и Великобритании. Согласно официальным данным из муниципальных ведомств, в США официально работают 1,2 млн риелторов, в Японии – 123 тысячи, в Германии – 32 тысячи, в Великобритании – 22 тысячи.

Кроме того, на рынке появляются специальные гаджеты, способные за пару часов с помощью лазерного измерения создать трехмерную копию помещения.

### ***Продажи***

Ожидается более интуитивный и упрощенный уровень взаимодействия пользователя с технологиями. Сфера продаж в интернете (\$1,5 трлн в год) составляет 6% от всего мирового товарооборота. Многие эксклюзивные интернет-магазины уже сейчас готовятся к началу продаж в виртуальной или дополненной реальности. Более 70% компаний из списка Fortune100 и Interbrand100 уже использовали маркетинговые решения с дополненной и виртуальной реальностью, но пока рано говорить о полноценном инструменте продажи.

Крупная сеть магазинов товаров для дома Lowe запустила проект Holoroom в шести своих магазинах. С помощью технологий виртуальной реальности Oculus покупатели смогут оценить будущий дизайн кухни или ванной комнаты.

Компания Microsoft начала сотрудничество с автопроизводителем Volvo: технология HoloLens помогает клиентам выбирать подходящую конфигурацию автомобиля.

Магазины одежды будут использовать примерочные, оборудованные технологиями виртуальной или дополненной реальности, чтобы клиенты могли примерять вещи, не дотрагиваясь до них.

### ***Образование***

С применением технологий виртуальной и дополненной реальности ученики средних и высших учебных заведений смогут взаимодействовать с предметами в виртуальном пространстве или участвовать в важных исторических событиях. Компания Google бесплатно продвигает в школах свой проект Cardboard, к началу 2016 года готово более 100 учебных программ. Помимо школ, проектами виртуальной и дополненной реальности интересуются многие медицинские образовательные учреждения.

Есть серьезная причина того, что обучение все еще происходит в аудиториях, а не на экранах мониторов. Преподавателю необходимо общение с живой аудиторией и видеть обратную связь. Аудитория студентов и преподаватель – это единый организм.

Именно эта связь и позволяет получить самый сильный эффект и результат процесса обучения. Использование VR может открыть новые процессы обучения без потери этой связи, может способствовать повышению качества образования и степень усвоения материала при все еще имеющейся возможности взаимодействия со студентами.

Однако, классическое обучение в аудитории не всегда доступно для студентов в материальном плане, что и послужило росту популярности менее эффективного дистанционного обучения. Студенты со всего мира смогут повышать свои знания без необходимости переезда в другой город или страну, чтобы получить тот уровень образования, который им необходим.

Дистанционное обучение через VR может стать очень выгодным и полезным инструментом и для самих образовательных учреждений. Даже самый маленький класс теперь сможет вмещать в себя тысячи студентов, а привлечение через VR профессоров и исследователей со всего мира смогут значительно

улучшить качество преподавания и в кратчайшие сроки организовать лекции практически по любой теме.

### ***Здравоохранение***

Варианты применения виртуальной и дополненной реальности в области здравоохранения: облегчение работы медиков, лечение фобий и психических расстройств, проведение виртуальных приемов:

Группа хирургов использовала виртуальное пространство для изучения результатов компьютерной томографии и МРТ. При помощи новейших технологий врачи смогли быстро получить доступ к любой необходимой информации: данные о пациенте и результаты анализов.

Кроме того, подобные технологии применялись для лечения пациентов с расстройствами личности. Врачи создавали в виртуальном пространстве различные стрессовые ситуации, помимо этого, технологию использовали для облегчения реабилитации пациентов.

Медики проводили в виртуальном пространстве консультации с пациентами. Похожая технология уже используется в современной медицине.

### ***Проектирование***

Применение технологий виртуальной и дополненной реальности нацелено на улучшение уже имеющихся компьютерных технологий проектирования (автоматизация производственных процессов, система автоматизированного проектирования). Инженеры смогут проводить предварительное тестирование выпускаемой продукции в виртуальной реальности, благодаря чему снизится конечная стоимость детали. Журнал Forbes сообщает, что компания Ford начала введение похожих технологий в производство автомобилей еще в 2000 году.

Обладая даже начальным опытом разработки в VR архитектор или дизайнер интерьеров смогут без труда конвертировать свои проекты в VR для представления заказчикам. Затем клиенты, коллеги или партнеры смогут оценить проект, испытать конструкции или проверить свои личные ощущения об объекте, а также принять участие в дальнейшем развитии проектов или выявить места, где необходимы доработки. Весь проект может быть проработан с учетом

выявления и устранения ошибок, учета пожеланий еще до того, как будет заложен первый камень в его основание.

Многие профессии смогут найти способы и смыслы для включения виртуальной реальности в свои ежедневные процессы. 3D-модели и прототипы для дизайнеров и разработчиков, создание и проверка в работе сложных механизмов, тестирование процессов, таких как использование техники или замена деталей в станках и агрегатах и многое другое.

### **Тема 3. Объекты и масштаб**

#### *1. Общие понятия и определения*

3D моделирование – это процесс создания трехмерной модели объекта. Задача 3D-моделирования: разработать визуальный объёмный образ желаемого объекта. При этом образ может как копией готового объекта, так и разработанный с нуля.

Для создания трёхмерной графики необходимо знать расположение объекта, которое определяется системой координат. Основной является декартова система координат. В трёхмерной системе координат 3D-3-dimensional оси обозначаются как X, Y, Z, причём Z ось перпендикулярна плоскости XY. В разных программах ориентация Z оси может быть различной.

Местоположение объектов, выраженных по отношению к системе координат XYZ, называется мировой системой координат.

Для создания объёмного изображения существует несколько подходов:

- 1. От плоскости к объёму** (когда рисуют плоский объект и для создания трёхмерного образа рассматривают объект с различных сторон пример – чертеж объекта).
- 2. От объёма к плоскости** (изначально создаётся трёхмерный образ и для получения серии плоских картинок делают снимки этого трёхмерного объекта с различных ракурсов, положений и т. д. Принцип реализуется в 3Ds Max, Cinema).



## Достоинства и недостатки трёхмерной графики:

### Достоинства

- Реалистичность
- Широкая сфера применения
- Свобода трансформации объектов.

### Недостатки

- Значительный объём файлов
- Программная зависимость

Для создания трёхмерных объектов наиболее распространённым способом является построение фигур из сетки полигонов (polygon). Полигон характеризуется вершинами (vertices), рёбрами (edges), гранями (faces). Объект, состоящий из множества полигонов, представляет собой полигональную сетку, отображение которой может быть полным и неполным.

Полигональные сетки могут строиться из треугольников или прямоугольников. Поверхность сетки определяется с помощью дополнительных атрибутов. Атрибуты поверхности могут быть простыми (сплошной цвет) и сложными (цвет с эффектом блеска). Поверхность также может быть представлена с помощью одного или более растрового изображения, которые называют текстурными картами (текстурами).

В совокупности свойства поверхности именуются как материалы. Наличие одного или более источников освещения позволяет представить объект в более естественной форме. Пространства с объектом и источниками освещения носят названия **сцены освещения**.

Так как полигональные сетки строят по координатам своих вершин, преобразование объектов осуществляют без отдельной прорисовки каждой его вершины с помощью матриц, которые позволяют изменять размеры объектов, их поворот и движение без фактического изменения значений в его вершинах.

Каждая сцена для рисования обладает **точкой просмотра**, которая визуализируется с помощью камер.

**Шейдер** – это программа, выполняемая на графическом процессоре в процессе обработки кадра. Используется для определения конечных параметров объекта или изображения. Она может включать в себя описание поглощения или рассеяния света, наложение текстуры, смещения поверхности и т. д.

Например, Шейдеры могут быть использованы для рисования поверхности кирпичной кладки на абсолютно плоской поверхности.

Выделяют следующие 5 этапов:

- 1. Моделирование** – это создание объектов, которые будут на сцене. Выделяют следующие типы моделирования:
  - **Моделирование на основе примитивов** (под примитивами понимают простейшие параметрические формы: углы, сферы, пирамиды). При визуализации эти объекты преобразуются в полигоны, но получаемая поверхность выглядит более гладкой за счёт специальных алгоритмов закраски.
  - **Моделирование на основе сечений**. Объекты на основе сечений названы по аналогии с судостроением, в котором применяется натягивание поверхности на произвольное сечение. Сечение или плоские формы в этом способе располагают вдоль некоторого пути.
  - **Моделирование, основанное на использовании булевых операциях** (пересечение, вычитание). Основой служат поверхности. При этом выделяют следующие поверхности: многоугольные каркасы, лоскутки (сплайн-моделирование), в этом в случае объекты изменяются с помощью контрольных точек. Образующие сплайны располагаются по краям создаваемой поверхности. Технология создания плавных форм и моделей, принцип: с помощью управляющих вершин можно воздействовать не только на крайние (контрольные) точки, но и на любую локальную область поверхности. Применяется для создания образов животных, людей.
  - **Моделирование по поверхности сплайновой сетки**. При этом создаётся совокупность сплайнов в виде каркаса, на основе которого формируется поверхность.
- 2. Текстурирование** – придание поверхностям модели вида реальных материалов (дерево, металла, пластика). В процессе создания простейших примитивов каждому из них назначается цвет, который на самом деле не является цветом поверхности, а обозначает цвет каркасной структуры. Чтобы после визуализации объекта он стал реалистичным, применяют редактор

материалов. В редакторе можно установить реальный цвет объекта, при этом он может быть основным (определяет покрытие всего объекта), обтекающим (определяет влияние фонового освещения), зеркальным (определяет наиболее яркие блестящие участки поверхности объекта) и т. д. В процессе создания материалов могут быть использованы карты текстур (растровые изображения реальных объектов) и процедурные карты (изображения, которые генерируются программным путём). В процессе создания объектов могут накладываться несколько карт одновременно. Это определяет эффекты текстурирования. Точное размещение материалов на поверхности объектов достигается картами проецирования. При создании материалов определяются такие свойства объектов, как отражение, преломление, прозрачность. При этом можно изменять силу света, тип поверхности. Это реализуется с помощью спец. алгоритмов.

**3. Освещение** – это добавление и размещение источников света аналогично студийной съёмке. Благодаря освещению можно сформировать тени объектов сцены, изменить свойства отображения материалов, общее настроение сцены.

**4. Анимация** – это процесс создания движения путём просмотра быстро сменяющихся кадров (изменение во времени каких-либо свойств объектов, например положения в пространстве, размеры, и материалов, например цвет, прозрачность). Для создания иллюзии движения зачастую прибегают к математическому описанию этого движения.

**5. Визуализация** необходима для формирования окончательного изображения. Операция носит название рендеринга. При реализации учитывается:

- качество изображения, при этом под качеством изображения понимаются эффекты сглаживания, создание скруглённых диагональных линий (рёбер), количества шагов в полигональной сетке; о освещение, например, объёмный свет, прожекторы и их количество и т. д. Чем более сложные эффекты освещения применены, тем более значительные ресурсы требуются

для вычислений о размер изображения, при этом под размером может пониматься как габаритное изображение, так и его разрешение в пикселях.

## Рабочая среда 3DSMAX

### 1. Методы проецирования 3D-объектов.

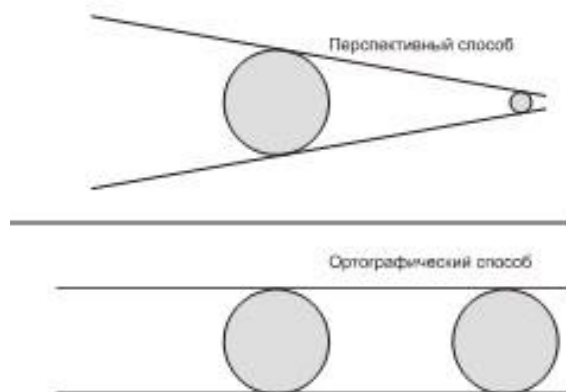
Для отображения трёхмерного объекта на двумерный экран используются математические преобразования, которые называются проецированием. Точки, определяющие отрезки прямых, кривые и другие элементы проецируются на воображаемую проекционную плоскость, называемую картинной плоскостью.

Проводятся проекционные линии от точек объекта к наблюдателю. В точке, где эти линии пересекают картинную плоскость, называются **точками проекции**.

*Способы отображения 3D-объектов:*

1. Параллельные (аксонометрические, ортографические);
2. Центральные (перспективные).

При построении аксонометрической проекции трёхмерного объекта его отдельные точки сносятся на плоскость проекции параллельным пучком лучей. При перспективном проецировании проекционные линии строятся в направлении от точки наблюдения к вершинам объекта и далее к картинной плоскости. То есть пучок лучей исходит из точки, соответствующей положению глаза наблюдателя.



Уменьшение размеров проекции объектов по мере увеличения расстояния от него до картинной плоскости называется перспективным сокращением.

Схематично структурная схема всех видов плоских проекций представлена на рисунке. Плоскость аксонометрической проекции располагается перпендикулярно всей совокупности проекционных лучей, а плоскость центральной проекции — перпендикулярна только одному центральному лучу, соответствующему линии визирования сцены.



При аксонометрической проекции не происходят искажения в горизонтальных и вертикальных размерах, но искажаются размеры, характеризующие глубину объекта. При центральной проекции искажаются все размеры объектов.

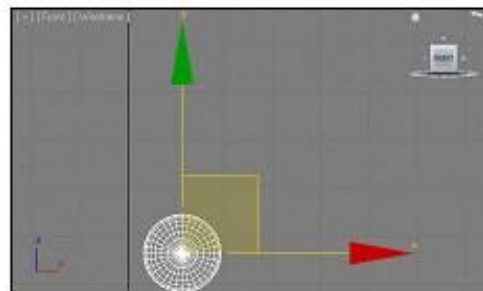
## 2. Системы координат в 3DSMAX

В 3DSMAX основной является глобальная система координат (World Coordinate System). Условно можно считать, что в виртуальном трёхмерном пространстве ось  $Z$  глобальной системы координат, соответствует понятию высоты, ось  $X$  – ширины, ось  $Y$  – длины или глубины сцены. Взгляд на сцену спереди означает наблюдение вдоль оси  $Y$  в её положительном направлении, тогда ось  $X$  будет направлена вправо, ось  $Z$  – вверх по экрану, а ось  $Y$  перпендикулярно экрану.



На проекции «Вид сверху» оси глобальной системы координат будут располагаться: Ось X – направлена вправо, Y – вверх по экрану, Z – перпендикулярно экрану. Для проекции «Вид спереди» и «Вид сзади» основные плоскости, проходящие через оси глобальной системы координат, будет плоскость ZX. Для проекции «Вид сверху» и «Вид снизу» будут плоскости – XY, а для проекции «Вид слева» и «Вид справа» – ZY.

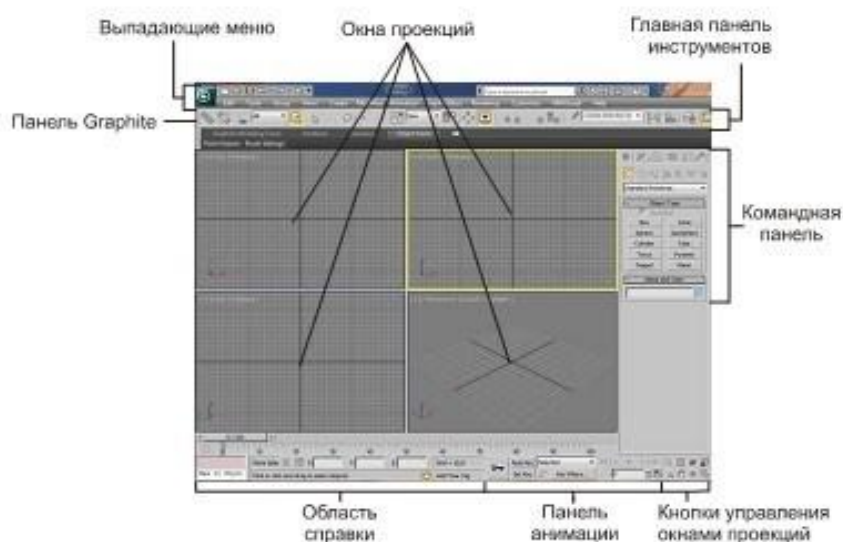
Помимо глобальной системы координат, в 3DSMAX используется ещё и **локальная система**. Эта система координат назначается каждому объекту и определяются понятия «Вверх», «Влево», «Вправо» для этого объекта.



Начало локальной системы координат помещается в опорную точку.

Опорная точка может располагаться в геометрических центрах объекта (слева, справа, снизу, сверху). При перемещении или повороте объекта его локальная система координат перемещается и поворачивается вместе с ним. При этом в глобальных координатах направление «Вверх» для него всегда остаётся направлением оси Z локальной системы координат.

### 3. Интерфейс программы включает следующие основные области:



- ПАНЕЛЬ МЕНЮ – включает в себя все настройки и функции;
- ПАНЕЛЬ ИНСТРУМЕНТОВ (главная) – состоит из основных инструментов управления, базовых трансформаций, привязок и иных настроек;

- ЛЕНТА С ВКЛАДКАМИ (Modeling Ribbon) – содержит редактируемые группы инструментов моделирования (может редактироваться по содержанию, режимам отображения и положению);
- ПАНЕЛЬ КОМАНД – содержит большинство команд моделирования и анимации объектов;
- ПАНЕЛЬ УПРАВЛЯЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ – включает в себя строки состояния и подсказки, элементы ввода команд, управление анимацией;
- ОКНА ПРОЕКЦИЙ – основная рабочая область программы.

## Полигональное моделирование

### *1. Назначение и особенности полигонального моделирования объектов*

Области применения:

WEB-графика; Анимация высокого разрешения; Кино; телевидение.

В *веб-графике* применение полигонального моделирования позволяет показать объект (его трёхмерное изображение) под любым углом, а также раскрыть особенности его конструкции. Часто используется в рекламе товаров, создании анимированных персонажей, дизайне помещений.

*Анимация высокого разрешения* позволяет экономить время для просмотра движущихся объектов при наличии большого количества полигонов, легко заменяется каркасной сеткой с высоким разрешением в процессе визуализации объектов (действует принцип от простого к сложному).

*Кино, телевидение* — моделирование каскадёрских трюков, создание вымышленных персонажей.

Методы построения полигональных моделей:

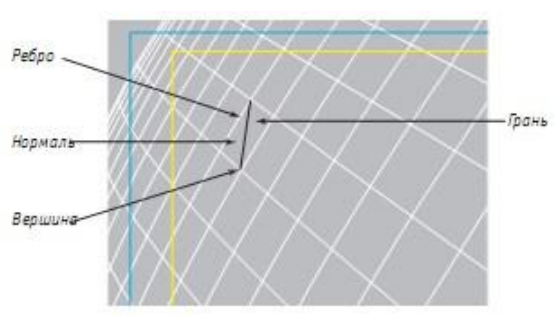
- *вытягиванием из одного-единственного исходного полигона*, при этом каждый новый полигон вытягивается из предыдущего, и, например, может присоединяться с соседним полигоном через вершины;
- *на основе полигональных примитивов*, когда примитивом является куб, сфера или подобные объекты, а затем из него вытягиваются те или иные подобъекты, осуществляется деление граней;

- модель создается с нуля, а входящие в нее полигоны не вытягиваются, а рисуются вручную (по точкам, дополнительно гранями).

## 2. Математические основы полигональных преобразований

Все полигональные преобразования основаны на геометрическом моделировании полигональной сетки. **Полигональная сетка** (жарг. меш от англ. polygon mesh) — это совокупность вершин, рёбер и граней, которые определяют форму многогранного объекта в трехмерной компьютерной графике и объёмном моделировании.

Гранями обычно являются треугольники, четырёхугольники или многоугольники, при этом у каждой грани есть нормаль, которая перпендикулярна поверхности грани.



Математический эквивалент полигональных сеток – это неструктурированные сетки. Операции над сетками могут включать булеву алгебру, сглаживание, упрощение и т. д. Для передачи полигональных сеток по сети используются сетевые представления в виде потоковых или прогрессивных сеток. Объёмные сетки отличаются от полигональных тем, что они представляют и поверхность, и объём структуры.

Для математического описания полигональных сеток используется операция над матрицами. Описание относительно многоугольника:



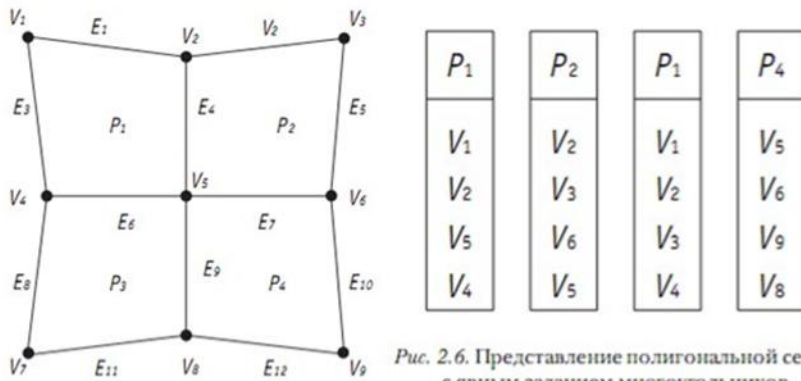


Рис. 2.6. Представление полигональной сетки с явным заданием многоугольников



Модель представления полигональной сетки для одного многоугольника является компактной, но избыточной для набора граней так как не существует общего описания, общих вершин и рёбер. Элементы списка указателей на вершины для каждого многоугольника ссылаются на соответствующие координатные данные для вершин. Такое представление компактнее, чем предыдущие, но трудно найти многоугольники с общими рёбрами. Элементы списка рёбер содержат указатели на вершины в списке вершин. Для обеспечения поиска всех вершин необходимо иметь обратные указатели от вершины на одно из относящихся к ней рёбер. Для преобразования объектов необходимо применить эти преобразования к каждому элементу или примитиву объекта. Такие преобразования носят названия *аффинных* и осуществляются над опорными точками примитивов объектов.

Аффинное преобразование:

$$V^* = V \cdot A$$

$V^*$  — набор опорных точек примитивов объектов после преобразования.

$V$  — исходный набор опорных точек примитивов объектов.

$A$  — матрица преобразования.

$$V = \begin{pmatrix} x_1 & y_1 & z_1 & 1 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_n & y_n & z_n & 1 \end{pmatrix} \quad A(R_x, R_y, R_z, D, T, M_x, M_y, M_z)$$

При реализации преобразования сначала записывается матрица  $A$  так как она не зависит от того, какие точки будут подвергнуты преобразованию. Затем ведётся расчёт матрицы  $V^*$ . Если преобразование необходимо подвергнуть несколько геометрических объектов или элементов, то матрица преобразования будет применяться к ним последовательно.

### 3. Особенности полигонального редактирования в 3DSMAX

Редактируемый многогранник является более поздним типом моделируемых объектов. Причиной перехода явилось изменение принципов визуализации объектов. Современные методы визуализации не требуют разбиения объектов на треугольные грани. Таким образом, в 3DSMAX в более старых версиях отсутствует режим полигонального моделирования, а имеется только редактирование сеток по треугольным граням (Editable Mesh). В основе редактируемого многогранника лежит разделение объектов на четырёхугольные грани (режим Editable Poly).

Существенный недостаток метода полигонального моделирования состоит в том, что для получения гладкой поверхности необходимо создать большое число многоугольников. В результате, при анимации, такие модели имеют высокое разрешение, медленно деформируются, требуют больших ресурсов компьютера. Для устранения этого недостатка используется принцип **тесселяции**. Он состоит в следующем: сначала изготавливают грубую модель из небольшого количества полигонов, затем каждый полигон делится на 4 части, при этом осуществляется сглаживание структуры с изменением углов полигонов. С этим связано возникновение терминов «high poly» и «low poly».

Особенностью полигонального моделирования также является пустотелость модели. Это приводит к тому, что наложение текстуры происходит только на видимую часть объекта. При твёрдотельном моделировании объекты представляются в виде монолита.

Перед тем, как приступить к созданию полигонального проекта следует определить технические требования к моделям. В частности, максимальное количество полигонов, уровень детализации, особенности текстур, единицы измерения и масштаб.

*Количество многоугольников* определяется пределом перемещением многоугольников за один кадр анимации.

*Уровень детализации* определяется степенью удаления объекта от зрителя.

*Текстурные карты*, как правило, представляются в bmp-формате, при этом их характеристикой является битность (глубина цвета).

*Единицы измерения и масштаб.* Чтобы модели были совместимы с другими объектами, создание сразу осуществляется в заданных единицах измерения и масштабе (стараясь избегать масштабирования).

При работе с полигональной моделью необходимо отслеживать количество четырёхугольников и треугольников, их соотношение, чтобы избежать получения неплоских полигонов. При этом используется осевое ограничение на преобразования вершин, которое гарантирует расположение вершины в центре. Следует избегать пересечения объектов между собой при создании объединённого каркаса (он не закругляется).

Для того чтобы избежать излишне гладких и закруглённых углов на участках, где должны сохраняться острые грани, производят отсоединение многоугольников от общей группы. В результате этого сглаживание на эти многоугольники будет рассчитываться отдельно.

### *Композиция сцены*

#### *1. Принципы композиции.*

Организация объектов на сцене, их взаимодействие с внешним окружением и способ, в соответствии с которым они наблюдаются, объединяются в форму, называемую композицией.

Композицию можно определить как взаимосвязь художественных впечатлений от элементов сцены в едином пространстве. Средствами композиции

являются: объёмно-пространственная структура, симметрия и асимметрия, контраст, ритм.

**Объёмно-пространственная структура** характеризуется внутренним строением предмета и его связью с внешней средой.

**Ритм** обусловлен строением формы как средство чередования объектов или равномерного их движения.

Различают статическую и динамическую композицию. **Статическая композиция** отвечает за содержание зафиксированных изображений (картины, неподвижные фотографии, элементы интерьера). **Динамическая композиция** учитывает ежесекундное изменение как внутри единичного объекта, так и относительно группы последовательных сцен, при этом объект может быть подвижным и неподвижным. В случае неподвижного объекта применяется движение камеры внутри.

Основные принципы композиции:

В сцене должен быть композиционный центр, при этом он не является географическим центром изображения, а служит тематическим фокусом сцены;

Характерные элементы должны быть сгруппированы однородными признаками (формой, цветом, текстурой);

Количество основных цветов в сцене не должно превышать четырёх. Стоит избегать пестроты (желательно располагать пёстрые предметы на однородном фоне и наоборот);

Все элементы должны быть сгруппированы по 2-3 предмета в композиции. Иначе говоря, сцена не должна быть загромождена;

Существует взаимосвязь между группами предметов, линиями, пластикой. При этом основой динамической композиции служит неравносторонний треугольник, статической – симметрия. Расположение объектов часто используется принципы золотого сечения, правило третей, применение изогнутых линий как подчёркивающих элементов;

Необходимо соблюдать зрительное равновесие сцены: положение тяжёлых предметов ниже по сравнению с лёгкими. При этом необходимо учитывать особенности предметов;

Соблюдение законов перспективы позволяет придать объектам классическую форму, либо наоборот избежать классики в линиях;

Правило третей заключается в разделении изображения на 9 одинаковых частей с двумя вертикальными и горизонтальными линиями. Наиболее важные точки – верхнее правое пересечение линий и левое нижнее. В соответствии с этим правилом часто располагают горизонт или пейзажа в интерьере;

Принцип золотого сечения использует диагональ и деление её на 3 отрезка двумя точками. Наиболее важная точка – правый нижний угол.

При создании сцены и установке камеры, через которую она транслируется, нужно стремиться к получению перспективного изображения соответствующего зрительного восприятия человека. Оптимальный угол обзора: 28-37 градусов. При настройке виртуальных камер угол обзора обратно пропорционален фокусному расстоянию. Чтобы зритель, смотрящий на сцену становился его участником, фокусное расстояние камеры должно примерно в полтора раза превышать размер основания конуса, определяемого углом обзора камеры.

При применении линии в кадре, глаз в первую очередь следует за ними. Для улучшения композиции могут использоваться диагональные, прямые, радиальные и зигзаги.

Обрамление также очерчивает границы кадра и усиливает композиционный центр. В 3DSMAX важно правильно устанавливать ИСО так, чтобы не потерять фотореалистичность и сохранить глубину изображения.

#### **Тема 4. Основные программные средства в проектной деятельности**

На современном этапе развития общества с учетом уровня развития науки и информационных технологий, а также их внедрения во все сферы жизнедеятельности, дизайнеру необходимо использовать инновационные технологии и достижения в своей работе.

Для дизайнеров данные факты подтверждают необходимость:

- овладения навыками работы на компьютере (в различных графических и текстовых редакторах);
- продуктивно использовать в своей деятельности уже созданные электронные ресурсы;
- создавать электронные ресурсы, особенно нужные в дизайнерской работе электронные библиотеки по узловым вопросам.

Овладение дизайнером на первом этапе компьютерными технологиями позволит ему автоматизировать свою работу. Так как дизайнер, работающий над определенным проектом в процессе работы естественным образом накапливает некую информационную базу (список источников) и преимущество компьютерных технологий при этом состоит в том, что дизайнеру представляется возможность систематизировать информацию для упрощения и автоматизации своей работы.

На сегодняшний день серьезный проект, как правило, создается не одной группой людей или даже организаций, а целым рядом организаций или фирм. Современные информационные компьютерные технологии предоставляют возможность одновременной работы над одним файл-проектом специалистов смежных областей, что обеспечивает быструю разработку проекта. Внесенные в проект изменения на любом этапе проектирования сразу становятся доступными специалистам смежных областей и не требуют исполнения проекта заново.

Рассмотрим подробнее, какие программные средства информационных технологий могут понадобиться дизайнеру. В основном для профессиональной работы дизайнеры используют инструментальное и прикладное программное обеспечение:

- различные текстовые процессоры (MS Word, OpenOffice, MS Excel и др.)
- позволяют оформлять технологическую, сопроводительную и другую необходимую документацию. Используются во всех сферах дизайна;

– настольные издательские системы. Автоматизируют процесс верстки полиграфических изданий и используются дизайнерами в полиграфии (журналы различной направленности, газеты, книги и т. п.);

– презентационные пакеты (MS Power Point) – позволяют демонстрировать публике результаты дизайнерского проектирования, освещать ход работы и т. п. В основном презентационные пакеты используются в рекламе;

– графические редакторы (Adobe Photoshop, Adobe Illustrator, Adobe Flash, CorelDraw и др.) – позволяют разрабатывать дизайнерские продукты различного уровня. Используются в рекламе, полиграфии, фото-дизайне, промышленном дизайне и т. п.;

– системы автоматизированного проектирования (CAD-системы: AutoCAD, Patterns CAD, TurboCAD). предназначены для автоматизации проектно-конструкторских работ. Применяются дизайнерами-конструкторами в машиностроении, приборостроении и архитектуре;

– пакеты 3D графики (3D Max, САПР, Virtual Fashion Professional) предназначены для широкого круга задач, начиная от моделирования предметов, заканчивая визуализацией качественных эскизов и созданием небольшого презентационного ролика. Работа с трехмерными графическими программами дают возможность дизайнеру производить расчеты, разрабатывать проекты, подбирать соответствующие отделочные материалы, оформлять интерьер жилых и общественных помещений, создавая иллюзию материалов на основе различных карт текстур, имитируя эффекты окружающей среды, применяя фильтры формирования оптических эффектов, работая с кривыми и поверхностями типа NURBS, используя многочисленных модификаторов. В основном используются дизайнерами-архитекторами, дизайнерами по интерьеру, промышленными дизайнерами;

– системы видеомонтажа используются дизайнерами в сфере рекламы, киноиндустрии и т. п.;

– редакторы HTML (Web-редакторы) в основном используются Web-дизайнерами для создания и редактирования Web-страниц интернета;

– браузеры (средства просмотра Web-документов) используются дизайнерами всех областей для обмена информацией, в образовательных или деловых целях и т. п.

Итак, положительные моменты использования ИТ в дизайне очевидны. С помощью программного обеспечения ИТ можно: облегчить процесс проектирования; легко строить трехмерные модели проектируемых объектов, изображения которых могут рассматриваться в любых заданных ракурсах и с любых дистанций удаленно; информация компьютерной графики сравнительно легко воспринимается заказчиком. Построения в программах компьютерной графики могут быть осуществлены людьми, не умеющими рисовать и чертить, они могут быть легко размножены, компьютер чрезвычайно удобен в процессе построения рабочих чертежей.

### **Тема 5. Математическое моделирование и численные методы**

Математическая модель — это упрощенное описание реальности с помощью математических понятий. Математическое моделирование — процесс построения и изучения математических моделей реальных процессов и явлений, т.е. метод исследования объектов и процессов реального мира с помощью их приближенных описаний на языке математики – математических моделей.

Крупнейшие ученые прошлого сочетали в своих трудах как построение математического описания явлений природы (математические модели), так и его исследования. Анализ усложненных моделей требовал создания новых, как правило, численных методов решения задач.

Рассмотрим развитие модели на примере известной задачи баллистики об определении траектории тела, выпущенного с начальной скоростью  $v_0$  под углом  $\alpha_0$  к горизонту. Для начала, предположим, что скорость  $v_0$  и дальность полета тела небольшие. Тогда для данной задачи будет справедлива математическая модель Галилея, основанная на следующих допущениях:

- 1) Земля - инерциальная система;
- 2) ускорение свободного падения  $g = const$ ;
- 3) Земля - плоское тело;



4) сопротивление воздуха отсутствует.

В этом случае составляющие скорости движения тела по осям  $x$  и  $y$  равны

$$v_x = v_0 \cos(\alpha_0), v_y = v_0 \sin(\alpha_0) - gt,$$

а их пути

$$x = tv_0 \cos(\alpha_0)$$

$$y = tv_0 \sin(\alpha_0) - \frac{gt^2}{2},$$

где  $t$  - время движения.

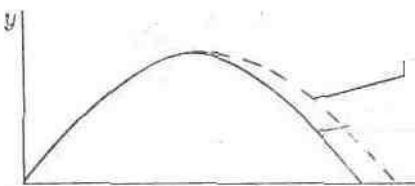
Определяя  $t$  из первого уравнения и подставляя его во второе, получаем уравнение траектории тела, представляющее собой параболу

$$y = xt \operatorname{tg}(\alpha_0) - \frac{x^2 g}{2v_0^2 \cos^2(\alpha_0)}$$

из условия  $y = 0$  получаем дальность полета тела

$$l = \frac{v_0^2}{g} \sin(2\alpha_0)$$

Как показывает практика, результаты, получаемые на основе этой модели, оказываются справедливыми лишь при малых начальных скоростях движения тела  $v < 30 \text{ м/с}$ . С увеличением скорости  $v_0$  дальность полета становится меньше величины, вычисленной по формуле.



Такое расхождение эксперимента с расчетной формулой говорит о неточности модели Галилея, не учитывающей сопротивление воздуха.

Рис. 5.0 - Траектория полета тела

Дальнейшее уточнение модели баллистической задачи в части учета сопротивления воздуха было сделано Ньютоном. Это позволило с достаточной точностью рассчитывать траектории движения пушечных ядер, выстреливаемых со значительными начальными скоростями.

Переход от гладкоствольного к нарезному оружию позволил увеличить скорость, дальность и высоту полета снарядов, что вызвало дальнейшее уточнение математической модели задачи. В новой математической модели были пересмотрены все допущения, принятые в модели Галилея, т.е. Земля уже не считалась плоской и инерциальной системой, и сила земного притяжения не принималась постоянной.

Последующее совершенствование математической модели задачи связано с использованием методов теории вероятности. Это было вызвано тем, что параметры снарядов, орудий, зарядов и окружающей среды в силу допусков и других причин не остаются неизменными, а подчиняются случайным колебаниям.

В результате последовательных уточнений и усовершенствований была создана математическая модель наиболее полно и точно описывает задачу внешней баллистики. Сопоставление ее данных с результатами стрельб показало хорошее их совпадение.

На этом примере показаны этапы создания, развития и уточнения математической модели объекта, которые сопровождаются постоянно сопоставлением и проверкой практикой, т.е. с самим реальным объектом или явлением. Недостаточно хорошее совпадение результатов, предоставляемых моделью, с объектом вызывает дальнейшее совершенствование модели.

**Графический метод** нахождения экстремума функции основан на геометрической интерпретации задачи линейного программирования и применяется в основном при решении задач двумерного пространства и только некоторых задач трёхмерного пространства, так как довольно трудно построить многогранник решений, который образуется в результате пересечения полупространств. Задачу пространства размерности больше трёх изобразить графически вообще невозможно.



Множество точек на плоскости, удовлетворяющих системе ограничений, составляет, таким образом, некоторую выпуклую многоугольную область (область допустимых решений). Условия неотрицательности переменных  $x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$  приводят к тому, что эта область находится в первой координатной четверти.

При решении двумерных задач линейного программирования возможны следующие ситуации (ОДР — область допустимых решений):

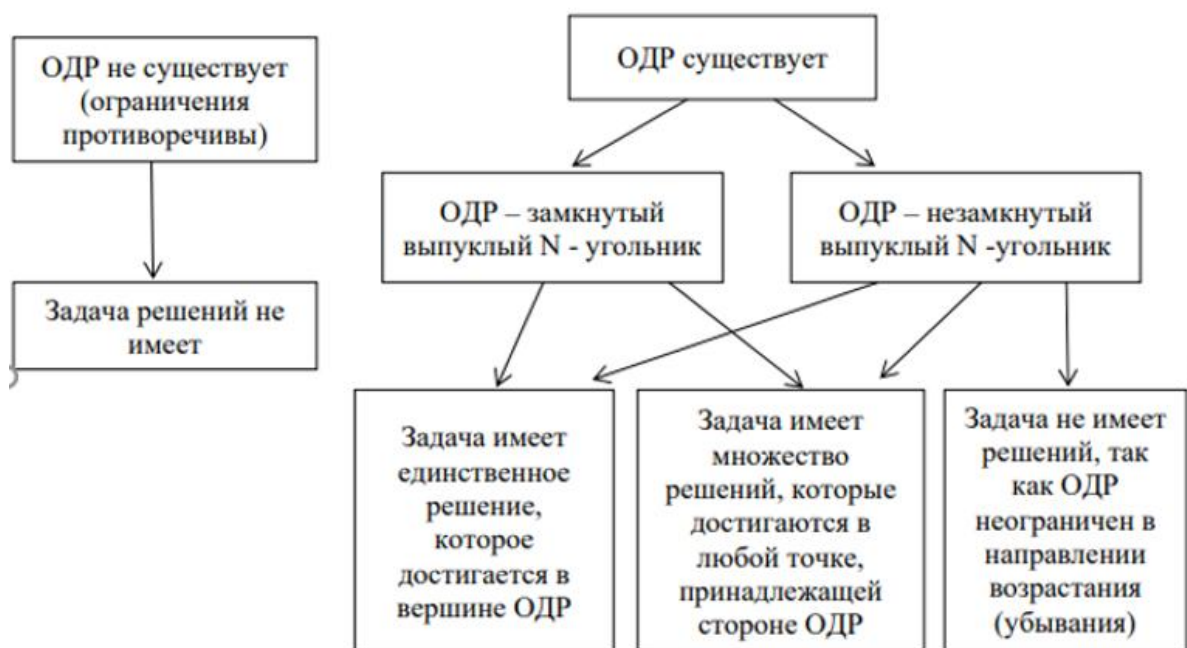


Рис. 5.1. Блок - схема

Таким образом, исходная задача линейного программирования состоит в нахождении такой точки многоугольника решений, в которой целевая функция  $F$  принимает максимальное значение. Эта точка существует тогда, когда многоугольник решений не пуст и на нем целевая функция ограничена сверху. При указанных условиях в одной из вершин многоугольника решений целевая функция принимает максимальное значение. Для определения данной вершины построим линию уровня  $C_1x_1 + C_2x_2 = h$  (где  $h$  — некоторая постоянная), проходящую через многоугольник решений, и будем передвигать ее в направлении вектора  $\vec{C} = (C_1, C_2)$  до тех пор, пока она не пройдет через последнюю ее общую точку с многоугольником решений. Координаты указанной точки и определяют оптимальный план данной задачи.

Отметим, что при нахождении решения задачи могут встретиться случаи, изображенные на рис. 5.2 – 5.5. Рис.5.2 характеризует случай, когда целевая функция принимает максимальное значение в единственной точке  $A$ . Из рис. 5.3 видно, что максимальное значение целевая функция принимает в любой точке отрезка  $AB$ . На рис. 5.4 изображен случай, когда целевая функция неограничена сверху на множестве допустимых решений, а на рис. 5.5 – случай, когда система ограничений задачи несовместна, т. е. система неравенств не имеет решений.

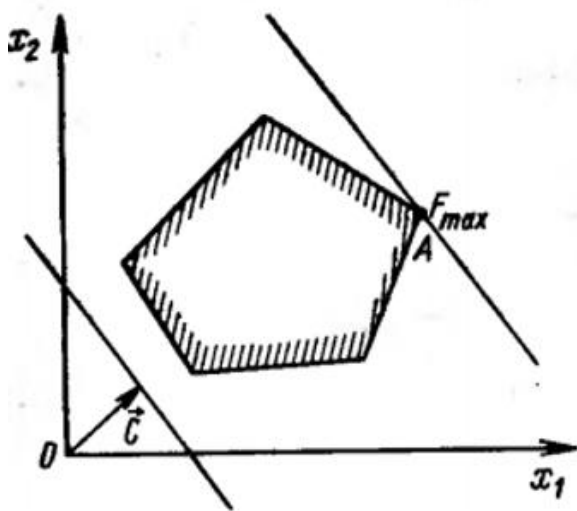


Рис. 5.2

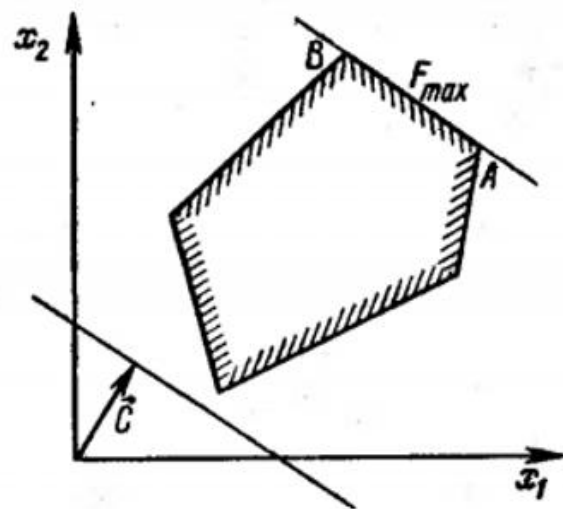


Рис. 5.3

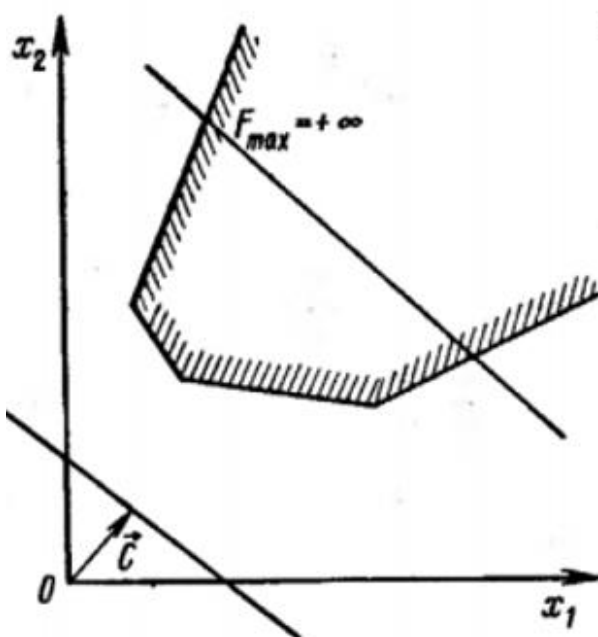


Рис. 5.4

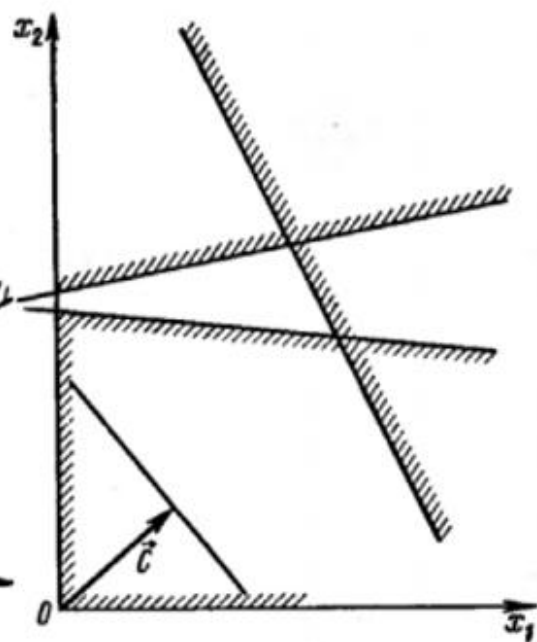


Рис. 5.5

Отметим, что нахождение минимального значения линейной функции при данной системе ограничений отличается от нахождения ее максимального значения при тех же ограничениях лишь тем, что линия уровня  $C_1x_1 + C_2x_2 = h$  передвигается не в направлении вектора  $\vec{C} = (C_1, C_2)$ , а в противоположном направлении. Таким образом, отмеченные выше случаи, встречающиеся при нахождении максимального значения целевой функции, имеют место и при определении ее минимального значения.

### **Алгоритм графического метода решения задач линейного программирования**

1. Построить область допустимых решений.
2. Если область допустимых решений является пустым множеством, то задача не имеет решения, из-за несовместности системы ограничений.
3. Если область допустимых решений является непустым множеством, построить нормаль линий уровня  $n = (c_1, c_2)$  и одну из линий уровня, имеющую общие точки с этой областью.
4. Линию уровня переместить до опорной прямой в задаче на максимум в направлении нормали, в задаче на минимум — в противоположном направлении.
5. Если при перемещении линии уровня по области допустимых решений в направлении, соответствующем приближению к экстремуму целевой функции, линия уровня уходит в бесконечность, то задача не имеет решения ввиду неограниченности целевой функции.
6. Если задача линейного программирования имеет оптимальное решение, то для его нахождения решить совместно уравнения прямых, ограничивающих область допустимых решений и имеющих общие точки с соответствующей опорной прямой. Если целевая функция задачи достигает экстремума в двух угловых точках, то задача имеет бесконечное множество решений. Оптимальным решением является любая выпуклая линейная комбинация этих точек. После нахождения оптимальных решений вычислить значение целевой функции на этих решениях.

Пример. Пусть имеется два станка ( $S_1, S_2$ ), на каждом из которых можно производить два вида продукции ( $P_1, P_2$ ). Станок  $S_1$  производит единицу продукции  $P_1$  за 1 час, а единицу продукции  $P_2$  — за 2 часа. Станок  $S_2$  затрачивает на единицу продукции  $P_1$  — 2 часа, а на единицу продукции  $P_2$  — 1 час. Станок  $S_1$  может работать в сутки не более 10 ч., а станок  $S_2$  — не более 8 ч. Стоимость единицы продукции  $P_1$  составляет  $C_1$  руб., а стоимость единицы продукции  $P_2$  —  $C_2$  руб. Требуется определить такие объемы выпуска продукции  $P_1$  и  $P_2$  на станок, чтобы выручка от реализации производственной продукции была максимальной.

Решение. Для наглядности сведем условие задачи в таблицу 5.1.

Таблица 7.1.

| Вид ресурса                  | Число единиц ресурса, затрачиваемое на изготовление единицы продукции |       | Запас ресурса |
|------------------------------|---|-------|---------------|
|                              | $P_1$   | $P_2$ |               |
| $S_1$                        | 1   | 2     | 10            |
| $S_2$                        | 2   | 1     | 8             |
| Прибыль за единицу продукции | $C_1$   | $C_2$ |               |

Составим математическую модель задачи. Обозначим через  $x_1$  и  $x_2$  количества продукции  $P_1$  и  $P_2$ , которые планируется произвести на каждом отдельном станке. Стоимость произведенной продукции  $F = c_1x_1 + c_2x_2$ . Мы должны назначить  $x_1$  и  $x_2$  так, чтобы величина  $F$  была максимальной.

Переменные  $x_1, x_2$  не могут принимать произвольных значений. Их значения ограничены условиями производства, а именно тем, что станки могут работать ограниченное время. На изготовление продукции  $P_1$  станок  $S_1$  тратит  $1x_1$  часов, а на изготовление продукции  $P_2$  —  $2x_2$  часов. Поскольку время работы станка  $S_1$  не превосходит 10 ч, то величины  $x_1$  и  $x_2$  должны удовлетворять неравенству:

$$x_1 + 2x_2 \leq 10.$$

Аналогично можно получить неравенство для станка  $S_2: 2x_1 + x_2 \leq 8$ .

Кроме того, величины  $x_1$  и  $x_2$  не могут быть отрицательными:

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$$

по смыслу задачи. Такие задачи кратко записываются следующим образом:

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 \leq 10 \\ 2x_1 + x_2 \leq 8 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$
$$F = c_1x_1 + c_2x_2 \rightarrow \max.$$

Итак, математическая модель задачи: найти такой план выпуска продукции  $X = (x_1, x_2)$ , удовлетворяющий системе и условию задачи, при котором функция принимает максимальное значение.

Решения, удовлетворяющие системе ограничений и требованиям неотрицательности, являются допустимыми. Возьмем  $c_1 = 1$  и  $c_2 = 1$ .

Математическая модель задачи:

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 \leq 10 \\ 2x_1 + x_2 \leq 8 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$
$$F = 1 \cdot x_1 + 1 \cdot x_2 \rightarrow \max$$

Построение области допустимых решений целевой функции  $F$ :

1. Строим прямоугольную систему координат. Так как,  $x_1$  и  $x_2$  неотрицательны, то можно ограничиться рассмотрением первого квадранта.

Первое ограничение:

$$x_1 + 2x_2 \leq 10$$

|       |   |    |
|-------|---|----|
| $x_1$ | 0 | 10 |
| $x_2$ | 5 | 0  |



Второе ограничение:

$$2x_1 + x_2 \leq 8$$

|       |   |   |
|-------|---|---|
| $x_1$ | 0 | 4 |
| $x_2$ | 8 | 0 |

Отложим полученные точки на числовых осях и найдем полуплоскости, которые соответствуют данным ограничениям.

- Построим нормаль линий уровня  $n = (c_1, c_2)$ .
- Линию уровня  $F$  переместим до опорной прямой в направлении нормали, т.к. в задаче необходимо определить максимум целевой функции.
- Точкой максимума здесь является точка  $C$ , координаты которой определяются из системы уравнений, решая которую, получаем точку максимума  $C(2,4)$ ,  $F_{\max} = 6$
- (см. рис. 5.6.).

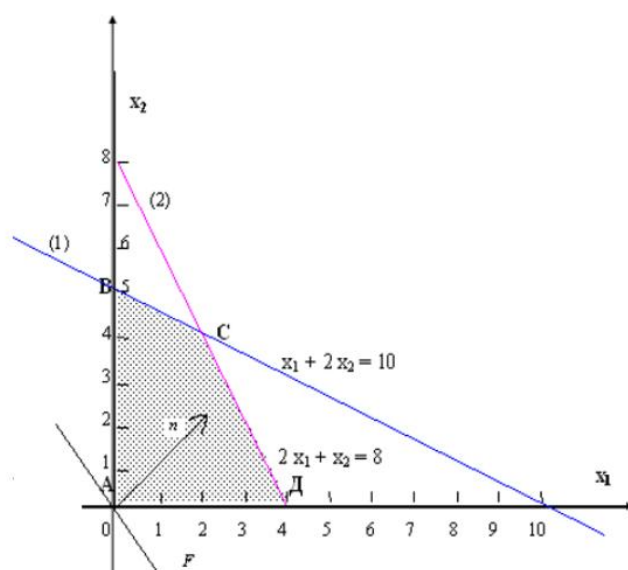


Рис. 5.6.

### *Двумерные задачи линейного программирования решаются графически.*

Для случая  $N=3$  можно рассмотреть трехмерное пространство и целевая функция будет достигать своего оптимального значения в одной из вершин многогранника.

В общем виде, когда в задаче участвуют  $N$  неизвестных, можно сказать, что область допустимых решений, задаваемая системой ограничивающих усло-

вий, представляется выпуклым многогранником в  $n$ -мерном пространстве и оптимальное значение целевой функции достигается в одной или нескольких вершинах.

Для решения задачи линейного программирования (ЗЛП) любой размерности существует универсальный способ решения задач линейного программирования, называемый симплекс-методом.

Пример.

Найти  $X = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix}$ , при котором функция достигает экстремума:

$L = 50x_1 + 40x_2 \rightarrow \text{extr}$ , если имеются ограничения:

$$\begin{cases} 2x_1 + 5x_2 \leq 20, \\ 8x_1 + 5x_2 \leq 40, \\ 5x_1 + 6x_2 \leq 30, \\ x_j \geq 0 \quad \forall j = 1, 2. \end{cases}$$

Решение.

Система ограничений определяет граничные прямые:

$$l_1: \frac{x_1}{10} + \frac{x_2}{4} = 1,$$

$$l_2: \frac{x_1}{5} + \frac{x_2}{8} = 1,$$

$$l_3: \frac{x_1}{6} + \frac{x_2}{5} = 1.$$

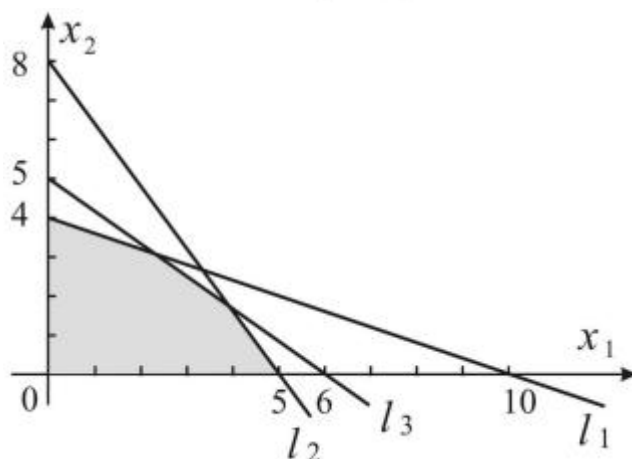


Рис. 5.7.

С учётом исходной системы неравенств строим ОДР.

Прямая

$$L_0 = 50x_1 + 40x_2$$

имеет вектор нормали  $\vec{N}(5;4)$  и направляющий вектор  $\vec{s}(-4;5)$ . Опорное положение максимума линия уровня функции  $L$  занимает в точке  $C$  (направление роста вектора нормали); в точке  $O$  — опорное положение минимального значения линия уровня функции.

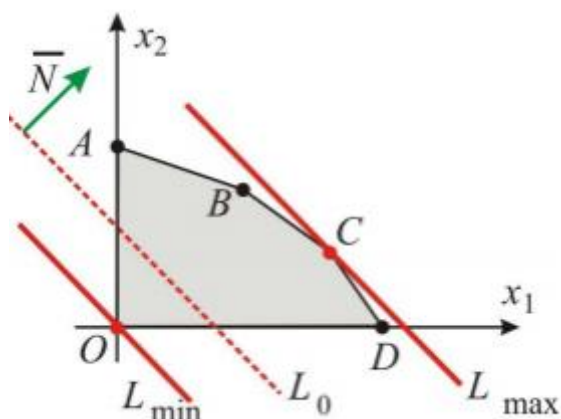


Рис. 5.8.

Имеем:

$$1) L_{\min} = L(O) = L(0;0) = 50 \cdot 0 + 40 \cdot 0 = 0;$$

$$2) C = l_2 \cap l_3: \begin{cases} 8x_1 + 5x_2 = 40, \\ 5x_1 + 6x_2 = 30. \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_1 = \frac{90}{23}, \\ x_2 = \frac{40}{23}. \end{cases}$$

Тогда

$$L_{\max} = L(C) = L\left(\frac{90}{23}; \frac{40}{23}\right) = 50 \cdot \frac{90}{23} + 40 \cdot \frac{40}{23} = \frac{6100}{23} = 265 \frac{5}{23}.$$

Ответ:

$$L_{\min} = 0 \text{ при } X_{\min} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}; L_{\max} = 265 \frac{5}{23} \text{ при } X_{\max} = \begin{pmatrix} \frac{90}{23} \\ \frac{40}{23} \end{pmatrix}.$$

Пример.

Найти план

$$X = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix}, x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$$

при котором:

$$L(x) = 4x_1 + 2x_2 \rightarrow \min, \text{ где } \begin{cases} 4x_1 - x_2 \geq 0, \\ 2x_1 + x_2 \geq 6, \\ x_1 + 2x_2 \leq 16, \\ x_1 - x_2 \leq 0, \\ x_1 \leq 4. \end{cases}$$

Решение.

Строим ОДР, проводим линии уровня  $L_0$ :

$$4x_1 + 2x_2 = \text{const}$$

и вектор  $\vec{N} = (4; 2)$ . Т. к. решается задача на отыскание минимума функции, то фиксируем положение опорной прямой в направлении, противоположном вектору  $\vec{N}$ . В результате опорная прямая совпадает с граничной прямой  $l_2$  и проходит через две угловые точки  $A$  и  $B$ . Задача имеет бесконечно много оптимальных решений, являющихся точками отрезка  $AB$ .

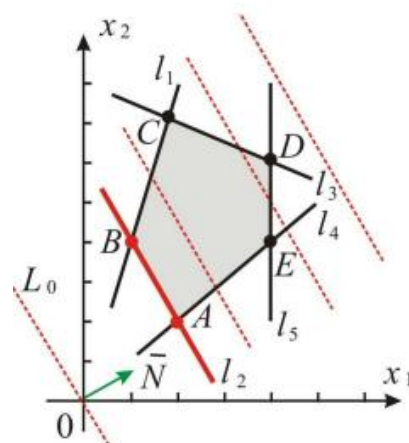


Рис. 5.9.

$$A = \ell_2 \cap \ell_4:$$

$$+ \begin{cases} 2x_1 + x_2 = 6, (\ell_2) \\ x_1 - x_2 = 0, (\ell_4) \end{cases}$$

$$\underline{3x_1 = 6 \Rightarrow x_1 = 2, x_2 = 2;}$$

$$X_{\text{опт}}^1 = \begin{pmatrix} 2 \\ 2 \end{pmatrix}.$$

$$B = \ell_1 \cap \ell_2:$$

$$+ \begin{cases} 4x_1 - x_2 = 0, (\ell_1) \\ 2x_1 + x_2 = 6, (\ell_2) \end{cases}$$

$$\underline{6x_1 = 6 \Rightarrow x_1 = 1, x_2 = 4;}$$

$$X_{\text{опт}}^2 = \begin{pmatrix} 1 \\ 4 \end{pmatrix}.$$

Общее решение (выпуклая линейная комбинация точек отрезка  $AB$ ) имеет вид:

$$X_{\text{опт}} = tX_{\text{опт}}^1 + (1-t)X_{\text{опт}}^2 = t \cdot \begin{pmatrix} 2 \\ 2 \end{pmatrix} + (1-t) \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1+t \\ 4-2t \end{pmatrix}, t \in [0; 1].$$

Вычисляем

$$L_{\min} = L(X_{\text{опт}}^1) = 4 \cdot 2 + 2 \cdot 2 = L(X_{\text{опт}}^2) = 4 \cdot 1 + 2 \cdot 4 = 12.$$

Ответ:  $X_{\min} = \begin{pmatrix} 1+t \\ 4-2t \end{pmatrix}, t \in [0; 1], L_{\min} = 12.$

Пример.

Найти план

$$X = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix}, x_1 \geq 0, x_2 \geq 0,$$

при котором

$$L(\bar{x}) = 3x_1 + 7x_2 \rightarrow \max, \text{ где } \begin{cases} 5x_1 - x_2 \geq 0, \\ x_1 + x_2 \geq 5, \\ x_2 \geq 3, \\ 2x_1 - 3x_2 \leq 0. \end{cases}$$

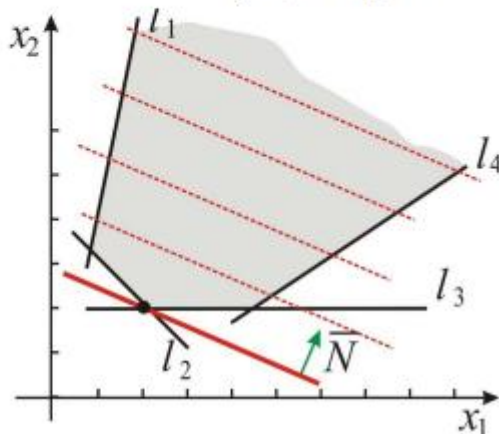


Рис. 5.10.

Решение.

Строим ОДР, проводим линию уровня  $L_0$ :

$$3x_1 + 7x_2 = const$$

и вектор  $\bar{N} = (3;7)$ . В данной задаче необходимо найти максимум целевой функции, поэтому линию уровня фиксируем в направлении нормального вектора. В виду того, что в направлении вектора нормали ОДР не ограничена, линия уровня уходит в бесконечность, т. е.  $\max L(\bar{x}) \rightarrow +\infty$ .

Таким образом, задача ЛП не имеет решения в виду неограниченности целевой функции.

Пример.

Найти план

$$X = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix}, x_1 \geq 0, x_2 \geq 0,$$

при котором

$$L(\bar{x}) = 4x_1 + 5x_2 \rightarrow \max, \text{ где } \begin{cases} 3x_1 - x_2 \geq 0, \\ x_2 \leq 6, \\ 2x_1 + x_2 \geq 16, \\ -x_1 + 2x_2 \geq 2, \\ x_1 - x_2 \geq 3. \end{cases}$$

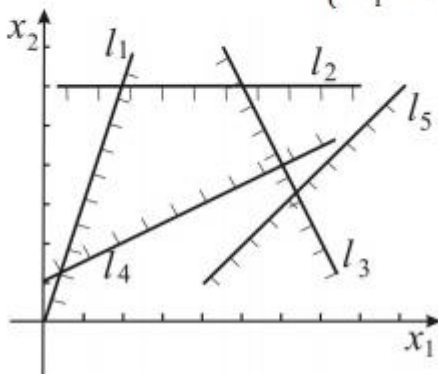


Рис. 5.11.

Решение.

Строим прямые линии, соответствующие неравенствам системы ограничений и находим полуплоскости, являющиеся областями решений этих неравенств. Область допустимых решений задачи является пустым множеством. Задача не имеет решения в виду несовместности системы ограничений.

## 2. ПРАКТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

### 2.1. План практических занятий

#### 2.1.1. Комбинаторика и вероятность

1. В течение года три фирмы могут обанкротиться независимо друг от друга с вероятностями 0,2; 0,3; 0,5. Найти вероятность того, что в конце года 1) обанкротятся ровно две фирмы; 2) хотя бы одна фирма
2. Вероятность аудиторской проверки в течение года для Беларусбанка равна 0,8, а для Приорбанка – 0,9. Найти вероятность того, что в течение года будут проверены 1) оба банка; 2) хотя бы один банк.
3. Вероятность того, что потребитель увидит рекламу по каждому из трех телеканалов, соответственно, равна 0,4; 0,6; 0,7. Какова вероятность того, что потребитель увидит рекламу 1) только по одному из каналов; 2) по всем трем каналам.

#### 2.1.2. Задачи в Excel

##### *ВАРИАНТ*

**Задание № 1** Создать папку \Контрольная (Фамилия), а в ней две папки: «Документы» и «Архивы», для которых выбрать произвольные значки (пиктограммы).

#### **Задание № 2**

2.1. В программе Microsoft Excel создать таблицу по предложенному образцу согласно варианту (вместо слова «формула» вводятся соответствующие формулы расчета) и произвести ее форматирование: шрифтовое оформление, выравнивание и перенос текста в ячейках, обрамление и т.п.

2.2. На этом же листе (ниже таблицы) согласно заданию варианта создать диаграмму, обозначив на ней все возможные подписи (заголовки, легенду, подписи осей и др.).

2.3. Сделать копию созданной диаграммы (разместив ее рядом с оригиналом) и произвести на ней изменения, согласно заданию варианта.

| Начисление заработной платы    |       |                     |         |                 |
|--------------------------------|-------|---------------------|---------|-----------------|
| ФИО                            | Оклад | Надбавка за стаж, % | Премия  | Итого начислено |
| Ершов Е.Е.                     | 800   | 25                  | формула | формула         |
| Сидоров С.С.                   | 680   | 10                  | формула | формула         |
| Петров П.П.                    | 550   | 0                   | формула | формула         |
| Иванов И.И.                    | 720   | 5                   | формула | формула         |
| <b>Сумма заработной платы:</b> |       |                     |         | <b>формула</b>  |

Если оклад > 700 , то премия – 30% от оклада, иначе – 40%.  
Отсортировать сотрудников по алфавиту (по столбцу ФИО).

**Диаграмма** – объемная гистограмма для столбцов «Оклад» и «Премия».

**Изменения в копии диаграммы:**

- изменить шрифтовое оформление заголовков
- разместить легенду вверху (по центру)
- расположить подписи оси X (ФИО) под углом 45°
- изменить оформление столбцов (добавить заливку текстурой или узором)
- изменить формат области диаграммы (скруглить углы, добавить градиентную заливку)

2.4. Лист с таблицей и диаграммами переименовать и подготовить его к печати, задав следующие параметры:

ориентация листа – «альбомная»;

таблица и обе диаграммы должны уместиться на одном листе, быть расположенными по его центру и иметь максимально допустимый размер (за счет изменения полей; размеров диаграмм и их размещения).

включить печать линий сетки и заголовков строк и столбцов;

задать печать текущей даты в левом углу верхнего колонтитула и печать имени файла в центре нижнего колонтитула.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** текущая дата и имя файла должны быть помещены в колонтитул путем вставки специальных символов.



Сохранить документ Excel в созданной папке «Документы» под именем Задание\_№2.

### **Задание №3**

Создать документ Word, задав для него следующие параметры:

размер бумаги – А4, ориентация – «книжная»;

левое, правое, верхнее и нижнее поля соответственно 2.5, 1.5, 2 и 1.5 см;

верхний колонтитул, содержащий текущую дату (расположенную слева) и нижний колонтитул, содержащий номер страницы (справа).

Созданный документ должен включать четыре озаглавленных раздела (названия разделов оформить стилем «Заголовок 1»), следующего содержания:

**РАЗДЕЛ 1** озаглавить «СОЗДАНИЕ И ОФОРМЛЕНИЕ ТЕКСТОВОГО ДОКУМЕНТА» и поместить в него текст, скопированный из файла Документ.doc, размещенного в папке ОИТ на сервере, отформатированный следующим образом:

название текста – объект WordArt, с выравнением «по центру»;

шрифт текста – Courier New, 12, курсив; выравнение абзацев – «по ширине» с использованием переносов;

интервалы: перед абзацем – 6 пт, межстрочный – «полуторный»; первая строка – отступ 1 см;

второй абзац текста поместить в рамку произвольного типа, цвета и ширины.

**РАЗДЕЛ 2** озаглавить «ДОБАВЛЕНИЕ В ДОКУМЕНТЫ WORD ТАБЛИЦ И ДИАГРАММ EXCEL» и поместить в него таблицу и одну диаграмму, скопированную из файла Задание\_№2.xls.

**РАЗДЕЛ 3** озаглавить «ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В WORD ТАБЛИЦ,

|                                 |                          |
|---------------------------------|--------------------------|
| <b>Продается</b> объект продажи |                          |
| картинка объекта продажи        | описание объекта продажи |
| телефон                         | телефон                  |
| телефон                         | телефон                  |
| телефон                         | телефон                  |
| телефон                         | телефон                  |
| телефон                         | телефон                  |
| телефон                         | телефон                  |
| телефон                         | телефон                  |

**ОБЪЕКТОВ WORDART И КАРТИНОК»** И СОЗДАТЬ В НЕМ объявление о продаже какого-либо объекта, которое должно быть оформ-

лено в виде таблицы. Объявление должно содержать объекты WordArt и соответствующую картинку.

Вместо слов «картинка объекта продажи», «объект продажи», «описание объекта продажи» и «телефон» вставить картинку и текст, соответствующие тематике объявления.

Например, выбрав в качестве объекта продажи «дом», в объявление вставляется картинка с изображением дома и даются его основные характеристики.

**РАЗДЕЛ 4. СОДЕРЖАНИЕ** – должен содержать оглавление документа (названия разделов с указанием страниц), вставленное с помощью соответствующей команды Word.

Сохранить документ Word в созданной папке «Документы» под именем Задание\_№3.

#### **Задание № 4**

В программе PowerPoint создать презентацию, состоящую из пяти слайдов следующего содержания:

**СЛАЙД 1** – должен содержать заголовок «Какие объекты можно размещать на слайдах презентации?», оформленный с применением WordArt.

Остальные слайды должны содержать заголовки (перечисление объектов) и примеры объектов:

**СЛАЙД 2** – заголовок «Текстовые фрагменты» и два абзаца, скопированные с первой страницы документа Задание\_№3.doc. Вставленный текст отформатировать: задать интервалы, изменить шрифтовое оформление.

**СЛАЙД 3** – заголовок «Таблицы» и таблицу из документа Задание\_№2.xls

**СЛАЙД 4** – заголовок «Диаграммы» и измененную диаграмму из документа Задание\_№2.xls

**СЛАЙД 5** – заголовок «Картинки, рисунки, автофигуры, формулы и другие объекты» и по одному произвольному примеру таких объектов. Формулу ввести с использованием средства Microsoft Equation 3.0 (ВСТАВКА>ОБЪЕКТ).

Для созданных слайдов задать различное фоновое оформление, к заголовкам применить различное шрифтовое оформление или WordArt, а также использовать различные эффекты смены слайдов и эффекты анимации для появления объектов на слайдах (первым должен появляться заголовок слайда).

Сохранить документ PowerPoint в созданной папке «Документы» под именем Задание\_№4.

### **Задание №5**

Все файлы из папки «Документы», созданные в пп.2-4, заархивировать в самораспаковывающийся архив, который поместить в папку «Архивы». Архив должен содержать комментарий об авторе и быть заблокирован.

#### **2.1.3. Программа ACCESS**

Вариант

1. Создать таблицы: «Язык» и «Страны Южной Америки», содержащие следующие поля:

| <i>«Язык»</i> |            |
|---------------|------------|
| Название поля | Тип данных |
| Код           | Счетчик    |
| Язык          | Текстовый  |

| <i>«Страны Южной Америки»</i> |                  |
|-------------------------------|------------------|
| Название поля                 | Тип данных       |
| Код страны                    | Счетчик          |
| Страна                        | Текстовый        |
| Столица                       | Текстовый        |
| Площадь                       | Числовой         |
| Язык                          | Поле подстановки |
| Деньги                        | Текстовый        |

Данные для ввода в созданные таблицы:

| Код | Язык          |
|-----|---------------|
| 1   | испанский     |
| 2   | португальский |
| 3   | английский    |
| 4   | нидерландский |

| Код страны | Страна    | Столица            | Площадь (тыс. кв. км.) | Язык          | Денежная единица |
|------------|-----------|--------------------|------------------------|---------------|------------------|
| 1          | Аргентина | Буэнос-Айрес       | 2780,4                 | испанский     | песо             |
| 2          | Боливия   | Сукре              | 1098,6                 | испанский     | боливиано        |
| 3          | Бразилия  | Бразилиа           | 8547,4                 | португальский | реал             |
| 4          | Венесуэла | Каракас            | 912                    | испанский     | боливар          |
| 5          | Гайана    | Джорджтаун         | 215                    | английский    | доллар           |
| 6          | Колумбия  | Санта-Фе-де-Богота | 1138,9                 | испанский     | песо             |
| 7          | Парагвай  | Асунсьон           | 406,8                  | испанский     | гуарани          |
| 8          | Перу      | Лима               | 1285,2                 | испанский     | новый соль       |
| 9          | Суринам   | Парамарибо         | 163,3                  | нидерландский | гульден          |
| 10         | Уругвай   | Монтевидео         | 176,2                  | испанский     | песо             |
| 11         | Чили      | Сантьяго           | 756,6                  | испанский     | песо             |
| 12         | Эквадор   | Кито               | 272                    | испанский     | сукре            |

## 2. Создать запросы, выводящие:

- страны с указанием их площади и государственного языка;
- страны с денежной единицей «песо» в порядке возрастания их площади (поля: «Страна», «Площадь», «Деньги»);
- страны, «говорящие» на испанском языке с площадью более 1000 тыс. кв. км. (поля: «Страна», «Площадь», «Язык»);
- страны со столицами, начинающимися на буквы «Б» и «С» (поля: «Страна», «Столица»);
- страны, название денежной единицы которых состоит из 4 символов (поля: «Страна», «Деньги»);
- количество стран, название которых состоит из 8 символов;
- вывод информации о стране, введенной в окне диалога (все поля).

## 3. Создать отчеты и произвести их форматирование в режиме конструктора:

- по таблице «Страны Южной Америки» с выводом всех полей, кроме поля «код страны». Отчет должен быть отсортирован по полю «Страна» по возрастанию.
- по первому запросу, сгруппировав его по полю «Язык». В отчете предусмотреть подсчет общей площади всех стран, а также вывод минимальной и максимальной площади по каждой группе стран;
- по третьему и четвертому запросу.

## 3. РАЗДЕЛ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

### 3.1. Проверочные работы

#### 3.1.1. Вопросы теории

Модификация объектов в программе CorelDRAW:

Какими инструментами можно создать кривую?

Как добавить/удалить узел на кривой?

Какие типы сегментов может содержать кривая?

Что такое управляющие маркеры кривой?

Как преобразовать острый угол в сглаженный/симметричный?

Как преобразовать объект в кривую?

Каким инструментом можно разделить объект на два независимых объекта?

В чем отличие текстовых объектов, которые можно создавать в CorelDRAW?

Как создавать, редактировать и форматировать текстовые объекты?

Как применить эффект буквицы?

Как повернуть/сместить символы текста?

Как изменить интервал между символами/строками текста?

Как разместить текст по траектории?

Какой текст можно разместить только по незамкнутой траектории?

Как изменить расстояние между текстом и траекторией?

Можно ли отделить текст от траектории?

Как горизонтально/вертикально отразить текст?

Как создать связь между рамками простого текста?

Как поместить простой текст внутрь объекта?

Как задать обтекание объекта простым текстом?.

Основные инструменты программы Adobe Photoshop:

Как загрузить дополнительные наборы кистей?

Как добавить/удалить кисть?

Как изменить размер и жесткость кисти?

В каких режимах можно работать с инструментами выделения?

Как одновременно выделить несколько несмежных областей изображения?

Как режим наложения пикселей влияет на цвет при рисовании или заливке?

Какие виды и типы градиента можно использовать при заливки градиентом?

Какую форму должен иметь фрагмент изображения, чтобы его можно было использовать как образец узора для заливки?

На что влияют параметры *Допуск* и *Смежные пиксели* при выделении волшебной палочкой?

Как получить полупрозрачную заливку?

Как при кадрировании получить изображение заданного размера?

С помощью какой команды можно увеличить/уменьшить размеры изображения?

С помощью какой команды можно изменить ориентацию объекта на изображения?.

Основы комбинаторики: основные правила комбинаторики. Комбинации объектов:

Основные понятия теории вероятностей: случайные события, вероятность.

Действия над событиями. Основные теоремы вероятностей (теорема сложения и умножения).

Формула полной вероятности. Формула Байеса.

Понятие случайной величины. Законы распределения случайных величин. Числовые характеристики случайных величин и их вероятностный смысл.

Основные понятия математической статистики. Методы анализа статистических зависимостей.

### 3.1.2. Практические задания

#### Задание 1.

Имеются следующие данные о зависимости переменной  $y$  от переменной  $x$ :

|       |    |    |    |   |   |   |     |     |
|-------|----|----|----|---|---|---|-----|-----|
| $x_i$ | -3 | -2 | -1 | 0 | 1 | 3 | $a$ | $c$ |
| $y_i$ | 10 | 8  | 4  | 3 | 2 | 2 | $b$ | $d$ |

Выровнять эту зависимость вдоль прямой  $y = a_1x + a_2$ . Построить линию регрессии первого рода.

#### Задание 2.

Решить систему линейных алгебраических уравнений, применив «Пакет решений» в Excel:

$$\begin{aligned}2x_1 + x_2 - x_3 &= 1 \\x_1 - 3x_2 + 4x_3 &= 2 \\11x_1 - 12x_2 + 17x_3 &= 7.\end{aligned}$$

## **4. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ**

**ЧАСТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
«ИНСТИТУТ СОВРЕМЕННЫХ ЗНАНИЙ ИМЕНИ А.М.ШИРОКОВА»**

**УТВЕРЖДАЮ**

**Ректор Института современных знаний  
имени А.М.Широкова**

**А.Л.Капилов**

**. .2023**

**Регистрационный №**

**УД-02- /уч.**

### **4.1. Учебная программа**

#### **ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ДИЗАЙНЕРА**

**Учебная программа учреждения высшего образования**

**по учебной дисциплине для специальностей:**

**7-06-0212-01 Дизайн**

2023



Учебная программа составлена на основе образовательных стандартов высшего образования (ОСВО 7-06-0212-01-2023) по специальности 7-06-0212-01 Дизайн.

**СОСТАВИТЕЛЬ:**

В.Ф.Слепцов, профессор Частного учреждения образования «Институт современных знаний имени А.М.Широкова», кандидат технических наук, доцент

**РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:**

Кафедрой дизайна Частного учреждения образования «Институт современных знаний имени А.М.Широкова»  
(протокол № 10 от 29.05.2023);

Научно-методическим советом Частного учреждения образования «Институт современных знаний имени А.М.Широкова»  
(протокол № 5 от 26.06.2023)

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящая учебная программа предназначена для студентов, слушателей, осваивающих содержание образовательной программы углубленного высшего образования, формирующей знания, умения и навыки научно-педагогической и научно-исследовательской работы и обеспечивающей получение степени магистра.

Общеобразовательная дисциплина «Информационные технологии в проектной деятельности дизайнера», представляющая собой совокупность знаний о способах и средствах достижения целей с помощью компьютерной техники, в настоящее время выдвигается в один ряд с такими фундаментальными дисциплинами, как математика, физика, философия.

В настоящее время информационные технологии – одна из самых динамично развивающихся областей. Совершенствуется элементная база и архитектура компьютеров, развиваются языки и технологии программирования, создаются новые пакеты прикладных программ на основе современных математических методов моделирования и оптимизации. Исходя из этого, необходимым элементом подготовки специалистов является как систематизация основных базовых понятий, так и знакомство с современными достижениями в области информационных технологий.

Цель изучения учебной дисциплины «Информационные технологии в проектной деятельности дизайнера» – подготовка обучающихся к использованию современных информационных технологий как инструмента для решения на высоком уровне научных и практических задач в своей предметной области.

Обучающиеся должны:

- иметь четкое представление об информационных технологиях в своей предметной области;
- иметь представление о современных операционных системах и инструментальных пакетах программ;
- иметь навыки работы с основными программными продуктами информационных технологий: текстовыми, графическими и табличными процессора-

ми, базами данных, средствами подготовки презентаций и средствами поддержки математических вычислений;

- ознакомиться с основами сетевых технологий и сервисов сети Интернет, уметь находить необходимую информацию в глобальной сети Интернет;

- иметь представление о проблемах защиты информации в компьютерах и компьютерных сетях;

- ознакомиться с основными методами математического моделирования и оптимизации при решении прикладных задач:

  - дизайн-проектирование систем;

  - экспертная оценка уровня дизайнерского решения объектов;

  - развитие научно-теоретической и практической базы обеспечения дизайн-деятельности.

Освоение учебной дисциплины «Информационные технологии в проектной деятельности дизайнера» обеспечивает формирование следующих универсальных компетенций (УК):

УК-2. Владение навыками использования современных информационных технологий для решения научно-исследовательских и инновационных задач.

УК-3. Владение системным представлением об основных теориях арт-менеджмента, компетенциях и подходах в управлении социально-культурными процессами.

Изучение общеобразовательной дисциплины «Информационные технологии в проектной деятельности дизайнера» рассчитано на 108 часов, в том числе 72 аудиторных часа для дневной формы обучения (40 часов лекционных занятий, 32 часа лабораторных занятий) и 36 часов самостоятельной работы. Для заочной формы обучения 16 аудиторных часов (4 часа лекционных занятий, 12 часов лабораторных занятий) и 92 часа самостоятельной работы.

Учебная программа предусматривает проведение лекций, лабораторных занятий и выполнение индивидуальной выпускной работы в виде реферата.

Обучение завершается защитой реферата и сдачей кандидатского зачета (дифференцированного зачета) по дисциплине «Информационные технологии в проектной деятельности дизайнера».

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

### Тема 1. Современные информационные технологии

*Ключевые слова: операционные системы, языки и технологии программирования*

История, современное состояние и перспективы развития вычислительной техники. Элементная база, архитектура, сетевая компоновка, производительность.

Понятие информации. Классификация и виды информационных технологий.

Операционные системы. Назначение, классификация, современное состояние, знакомство с возможностями и работа в современной операционной системе.

### Тема 2. Основные программные средства информационных технологий

*Ключевые слова: текстовые и графические редакторы, электронные таблицы, базы данных, системы математических вычислений*

Программное обеспечение. Текстовые редакторы – Word, PageMaker и др., их возможности и назначение.

Графические редакторы. Способы хранения и обработки графической информации. Редакторы PhotoShop, CorelDraw и др. Их возможности.

Электронные таблицы Excel. Назначение, возможности.

Сервисные инструментальные средства: файловые менеджеры, архиваторы, электронные словари и переводчики, программы распознавания текста.

Системы математических вычислений MathCad. Назначение, возможности, примеры применения.

Система подготовки презентаций. Назначение, возможности. Работа в MS PowerPoint.

### **Тема 3. Сетевые технологии и Интернет**

*Ключевые слова: компьютерные сети, Интернет, сервисы Интернет, сайты*

Компьютерные сети.

Организационная структура Internet. Протоколы Internet (TCP и UDP). Основные сервисы Internet (DNS, FTP, HTTP, SNMP, POP3, SMTP).

### **Тема 4. Системы управления базами данных**

*Ключевые слова: база данных, таблицы, запросы, язык SQL*

Системы управления базами данных. Структура данных, модели данных, создание базы данных и таблиц. Базы данных Access, Oracle, MySQL, Foxpro, dBase, SQL Server и др. Основы языка SQL и построение SQL-запросов.

### **Тема 5. Защита информации**

*Ключевые слова: кодирование, антивирусная защита, электронная подпись*

Методы и средства защиты информации. Кодирование и декодирование информации. Защита от несанкционированного доступа к данным. Классы безопасности компьютерных систем. Электронная подпись. Организационно-правовые аспекты защиты информации и авторское право.

### **Тема 6. Математическое моделирование и численные методы**

*Ключевые слова: математические модели, численные методы*

Математические модели и численные методы решения задач в различных предметных областях.

Основные методы вычисления погрешности.

Применение стандартных пакетов при вычислении погрешности.

Методы математической статистики.

## **Тема 7. Методы оптимизации и системы поддержки принятия решений**

*Ключевые слова: оптимизация, методы одномерного поиска, методы безусловной оптимизации, методы условной оптимизации*

Оптимизация как заключительный этап вычислительного эксперимента. Модели и постановки задач оптимизации в различных предметных областях. Методы минимизации функций одной переменной. Классификация методов минимизации линейных функций многих переменных. Методы условной оптимизации.

Понятие об экспертных системах. Обзор и характеристики имеющихся стандартных пакетов программ.

### УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (очная (дневная) форма обучения)

| Номер раздела, темы | Название раздела, темы                                  | Количество аудиторных часов |                      |                     |                      |      | Самостоятельная работа студентов | Форма контроля знаний                                       |
|---------------------|---|-----------------------------|----------------------|---------------------|----------------------|------|----------------------------------|---|
|                     |   | Лекции                      | Практические занятия | Семинарские занятия | Лабораторные занятия | Иное |                                  |   |
| 1                   | 2   | 3                           | 4                    | 5                   | 6                    | 7    | 8                                | 9   |
| 1                   | Современные информационные технологии                   | 2                           |                      |                     | 4                    |      | 2                                | Результаты выполнения заданий по теме лабораторного занятия |
| 2                   | Основные программные средства информационных технологий | 4                           |                      |                     | 4                    |      | 2                                |   |
| 3                   | Сетевые технологии и Интернет                           | 4                           |                      |                     | 2                    |      | 2                                |   |
| 4                   | Системы управления базами данных                        | 4                           |                      |                     | 6                    |      | 4                                |   |
| 5                   | Защита информации                                       | 4                           |                      |                     | 4                    |      | 2                                |   |
| 6                   | Математическое моделирование и численные методы         | 12                          |                      |                     | 8                    |      | 6                                |   |
| 7                   | Методы оптимизации и системы поддержки принятия решений | 10                          |                      |                     | 4                    |      | 6                                |   |
| 8                   | Текущая аттестация                                      |                             |                      |                     |                      |      | 12                               |   |
|                     | <b>Итого</b>  | <b>40</b>                   |                      |                     | <b>32</b>            |      | <b>36</b>                        |   |



### УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (заочная форма обучения)

| Номер раздела, темы | Название раздела, темы                                  | Количество аудиторных часов |                      |                     |                      |      | Самостоятельная работа студентов | Форма контроля знаний                                       |
|---------------------|---|-----------------------------|----------------------|---------------------|----------------------|------|----------------------------------|---|
|                     |   | Лекции                      | Практические занятия | Семинарские занятия | Лабораторные занятия | Иное |                                  |   |
| 1                   | 2   | 3                           | 4                    | 5                   | 6                    | 7    | 8                                | 9   |
| 1                   | Современные информационные технологии                   |                             |                      |                     |                      |      | 8                                | Результаты выполнения заданий по теме лабораторного занятия |
| 2                   | Основные программные средства информационных технологий |                             |                      |                     | 2                    |      | 10                               |   |
| 3                   | Сетевые технологии и Интернет                           |                             |                      |                     |                      |      | 8                                |   |
| 4                   | Системы управления базами данных                        |                             |                      |                     | 4                    |      | 18                               |   |
| 5                   | Защита информации                                       |                             |                      |                     |                      |      | 10                               |   |
| 6                   | Математическое моделирование и численные методы         | 2                           |                      |                     | 4                    |      | 18                               |   |
| 7                   | Методы оптимизации и системы поддержки принятия решений | 2                           |                      |                     | 2                    |      | 8                                |   |
| 8                   | Текущая аттестация                                      |                             |                      |                     |                      |      | 12                               |   |
|                     | <b>Итого</b>  | <b>4</b>                    |                      |                     | <b>12</b>            |      | <b>92</b>                        |   |

## ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### 4.2. Литература

#### Основная литература

1. Морозевич, А. Н. Информатика / А. Н. Морозевич, А. М. Зеневич. – Мн.: Высшая школа, 2006. – 285 с.
2. Акулов, О. А. Информатика: базовый курс: учебник для студентов высших учебных заведений, бакалавров, магистров по направлению «Информатика и вычислительная техника» / О. А. Акулов, Н. В. Медведев. – М.: Омега-Л, 2009. – 574 с.
3. Острейковский, В. А. Информатика / В. А. Острейковский. – М.: Высшая школа, 2009. – 510 с.
4. Гордеев, А. Операционные системы. Учебник для ВУЗов / А. Гордеев. – СПб.: Питер, 2009. – 416 с.
5. Стоцкий, Ю. А. Microsoft Office 2010 / Ю. А. Стоцкий, А. Васильев, И. Телина. – СПб.: Питер, 2011. – 425 с.
6. Олифер, В. Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. – СПб.: Питер, 2010. – 960 с.
7. Кузнецов, М. В. Практика создания Web-сайтов / М. В. Кузнецов, И. В. Симдянов. – 2-е издание. – СПб.: БХВ-Петербург, 2009. – 1264 с.
8. Сеннов, А. С. Access 2010. Учебный курс / А. С. Сеннов. – СПб.: Питер, 2010. – 288 с.
9. Алан Бьюли. Изучаем SQL / Алан Бьюли. – Изд. Символ-Плюс, 2007. – 312 с.
10. Шаньгин, В. Защита компьютерной информации. Эффективные методы и средства // В. Шаньгин. – Изд. МКД Пресс, 2010. – 544 с.
11. Калинин, Н. Н. Численные методы / Н. Н. Калинин – М.: Наука, 1978. – 512 с.
12. Банди, Б. Методы оптимизации. Вводный курс / Б. Банди. – М.: Мир, 1989. – 277 с.

13. Черноруцкий, И. Г. Методы принятия решений / И. Г. Черноруцкий. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 416 с.

### **Дополнительная литература**

1. Батин, Н. В. Информационные технологии в проектной деятельности дизайнера: учеб.-метод. пособие / Н. В. Батин [и др.], под общ. ред. В. В. Шкурко. – Мн.: Институт подготовки научных кадров Национальной академии наук Беларуси, 2008. – 253 с.

2. Трофимов, В. В. Информатика / В. В. Трофимов и др. / под ред. В. В. Трофимова. – М.: Юрайт: Высшее образование, 2010. – 910 с.

3. Колосов, С.В. Программирование в среде Delphi / С.В.Колосов. – Мн.: БГУИР, 2005. – 166 с.

4. Дьяконов, В. MathCad 8-12 для всех / В. Дьяконов. – М.: СОЛОН-Пресс, 2005. – 632 с.

5. Потемкин, В. Г. MATLAB 6: Среда проектирования инженерных приложений / В. Г. Потемкин. – М.: Диалог-МИФИ, 2003. – 444 с.

6. Хабрейкен, Дж. Изучи Microsoft PowerPoint 2002 за 10 минут / Дж. Хабрейкен. – Изд. Вильямс, 2002. – 192 с.

7. Соломенчук, В. Интернет: краткий курс / В. Соломенчук. – СПб.: Питер, 2000. – 288 с.

8. Барсуков, В. С. Безопасность: Технологии, средства, услуги / В. С. Барсуков. – М.: КУДИЦ-ОБРАЗ, 2003. – 496 с.

9. Как противостоять вирусной атаке / под ред. Д. Зегжба, 1995. – 320 с.

10. Ливак, Е. Н. Защита информации: учебное пособие в 4 частях / Е. Н. Ливак. – Гродно: ГрГУ, 1998. – 200 с.

11. Лебедев, А. Н. Моделирование в научно-технических исследованиях / А. Н. Лебедев. – М.: Радио и связь, 1989. – 224 с.

12. Марчук, Г.И. Методы вычислительной математики / Г. И. Марчук. – М.: Наука, 1987. – 534 с.

13. Марчук, Г. И. Введение в проекционно-сеточные методы / Г. И. Марчук, В. И. Агошков. – М.: Наука, 1981. – 414 с.

14. Гилл, Ф. Численные методы условной оптимизации / Ф. Гилл, У. Мюррей. – М.: Мир, 1977. – 297 с.

15. Алексеев, В. М. Оптимальное управление / В. М. Алексеев, В. М. Тихомиров, С. В. Фомин. – М.: Наука, 1980. – 429 с.

## **ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ**

### ***Рефераты с практической работой***

1. Работа с текстовым процессором Word: Главный документ и вложенные документы, рецензирование. Вставка «электронной подписи».

2. Работа с программой для создания презентаций PowerPoint: Оптимизация работы при создании презентации. Настройка анимации. Создание и редактирование образцов

3. Методы и средства поиска информации в Интернет. Доступ к базам данных в FTP и торрентах.

4. Создание web-сайта средствами программы FrontPage, входящей в расширенный пакет MSOffice.

5. Организационно-правовые аспекты защиты информации и авторского права.

6. Работа в MSAccess. Создание таблицы базы данных (БД). Редактирование и преобразование таблицы.

7. Работа в MSAccess. Создание базы данных. Ведение БД, модификация структуры БД. Сортировка и поиск данных.

8. Работа в MSAccess. Отчёты и Формы.

9. Работа в MSAccess. Формы. Запросы. Дизайн и иллюстрирование форм и отчётов. Основы языка SQL и построение SQL-запросов.

10. Практические примеры математического моделирования с использованием программы MathCad. Модели, приводящие к необходимости численно-

го дифференцирования и интегрирования функций. Основные методы и характеристики погрешности.

11. Практические примеры математического моделирования с использованием программы MathCad. Методы минимизации функций одной переменной. Классификация методов минимизации функций многих переменных. Методы условной оптимизации.

12. Практические примеры математического моделирования с использованием программы MathCad. Методы решения вариационных задач. Сведение вариационной задачи к задаче минимизации функции многих переменных.

13. Системы поддержки принятия решений. Понятие об экспертных системах. Обзор и характеристики имеющихся стандартных пакетов программ.

14. Языки и технологии программирования.

15. Скриптовые языки программирования (Java.Pperl. HTML. XML)

16. Сравнение систем управления базами данных (СУБД) Access. Oracle. MySQL. Foxpro. dBase. SQL Server и др.

17. Инструментальные средства создания web-серверов и web-сайтов (PHP.ASPNET. Delphi). Основы web-дизайна.

18. Электронные словари и переводчики, программы распознавания текста. Сравнение имеющихся программ: достоинства и недостатки.

19. Автоматизированные информационно-библиотечные системы «MARC»-SQL, как пример реализации баз данных.

20. Оптимизация как заключительный этап вычислительного эксперимента. Модели и постановки задач оптимизации в дизайне.

21. Анализ данных в MSExcel. Введение в анализ «что если»: использование сценариев, использование Таблиц данных для изучения влияния одной или двух переменных на формулу поиска решения.

22. Анализ данных в MSExcel. Компьютерный анализ данных с использованием методов математической статистики. Пакет анализа.

23. Анализ данных в MSExcel. Корреляционный и регрессионный анализ компьютерный анализ данных. Пакет анализа.

24. Задачи оптимизации в MS Excel. Поиск параметров, обеспечивающих некоторый заранее заданный результат.

## ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

| № п/п | Название раздела, темы                                  | Кол-во часов на СРС | Задание  | Форма выполнения  | Цель или задача СРС  |
|-------|---|---------------------|--|---|--|
| 1     | 2   | 3                   | 4  | 5   | 6  |
| 1     | Современные информационные технологии                   | 2 (8)               | Изучить литературные источники по теме                     | Подготовка к лекциям  | Изучить историю развития информационных технологий                   |
| 2     | Основные программные средства информационных технологий | 2 (10)              | Изучить литературные источники по теме                     | Подготовка к лекциям  | Изучить техническое и программное обеспечение современных средств ВТ |
| 3     | Сетевые технологии и Интернет                           | 2 (8)               | Изучить литературные источники по теме                     | Подготовка к лекциям  | Изучить современные сетевые технологии                               |
| 4     | Системы управления базами данных                        | 4 (18)              | Изучить лабораторные работы и методические материалы к ним | Самостоятельно выполнить задания аналогичные приведенным в методических материалах к лабораторным работам | Изучить современные технологии создания БД                           |
| 5     | Защита информации                                       | 2 (10)              | Изучить лабораторные работы и методические материалы к ним | Самостоятельно выполнить задания аналогичные приведенным в методических материалах к лабораторным работам | Закрепить понятия и приемы по защите информации                      |
| 1     | 2   | 3                   | 4  | 5   | 6  |

|   |   |        |  |   |  |
|---|---|--------|--|---|--|
| 6 | Математическое моделирование и численные методы         | 6 (18) | Изучить лабораторные работы и методические материалы       | Самостоятельно выполнить задания аналогичные приведенным в методических материалах к лабораторным работам | Изучить методы математического моделирования и численные методы на примере решений |
| 7 | Методы оптимизации и системы поддержки принятия решений | 6 (8)  | Изучить лабораторные работы и методические материалы к ним | Самостоятельно выполнить задания аналогичные приведенным в методических материалах к лабораторным работам | Получить практические навыки принятия решений с использованием средств ВТ          |



## ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

| Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование | Название кафедры | Предложения об изменениях в содержании учебной программы Института по учебной дисциплине | Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола) |
|---|------------------|--|---|
|   |                  |  |   |
|   |                  |  |   |

### ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ УВО

на \_\_202\_\_ / \_\_202\_\_ учебный год

| № пп | Дополнения и изменения | Основание |
|------|------------------------|-----------|
| 1    |                        |           |
| 2    |                        |           |

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры дизайна (протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 2020\_\_ г.)

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ (ученая степень, ученое звание)

\_\_\_\_\_ (подпись)

\_\_\_\_\_ (И.О.Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета

\_\_\_\_\_ (ученая степень, ученое звание)

\_\_\_\_\_ (подпись)

\_\_\_\_\_ (И.О.Фамилия)

## Содержание

|                                     |    |
|-------------------------------------|----|
| Введение.....                       | 3  |
| 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ.....        | 5  |
| 1.1. Краткий курс лекций.....       | 5  |
| 2. ПРАКТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ.....         | 55 |
| 2.1. План практических занятий..... | 55 |
| 3. РАЗДЕЛ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ.....      | 61 |
| 3.1. Проверочные работы.....        | 61 |
| 4. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ.....      | 64 |
| 4.1. Учебная программа.....         | 64 |
| 4.2. Литература.....                | 74 |

Учебное электронное издание

Составитель  
Слепцов Владимир Фёдорович

# ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ДИЗАЙНЕРА

*Электронный учебно-методический комплекс  
для обучающихся специальности 7-06-0212-01 Дизайн*

[Электронный ресурс]

Редактор *И. П. Сергачёва*  
Технический редактор *Ю. В. Хадьков*

Подписано в печать 29.05.2024.  
Гарнитура Times Roman. Объем 1,1 Мб

Частное учреждение образования  
«Институт современных знаний имени А. М. Широкова»  
Свидетельство о регистрации издателя №1/29 от 19.08.2013  
220114, г. Минск, ул. Филимонова, 69.

ISBN 978-985-547-451-8



9 789855 474518