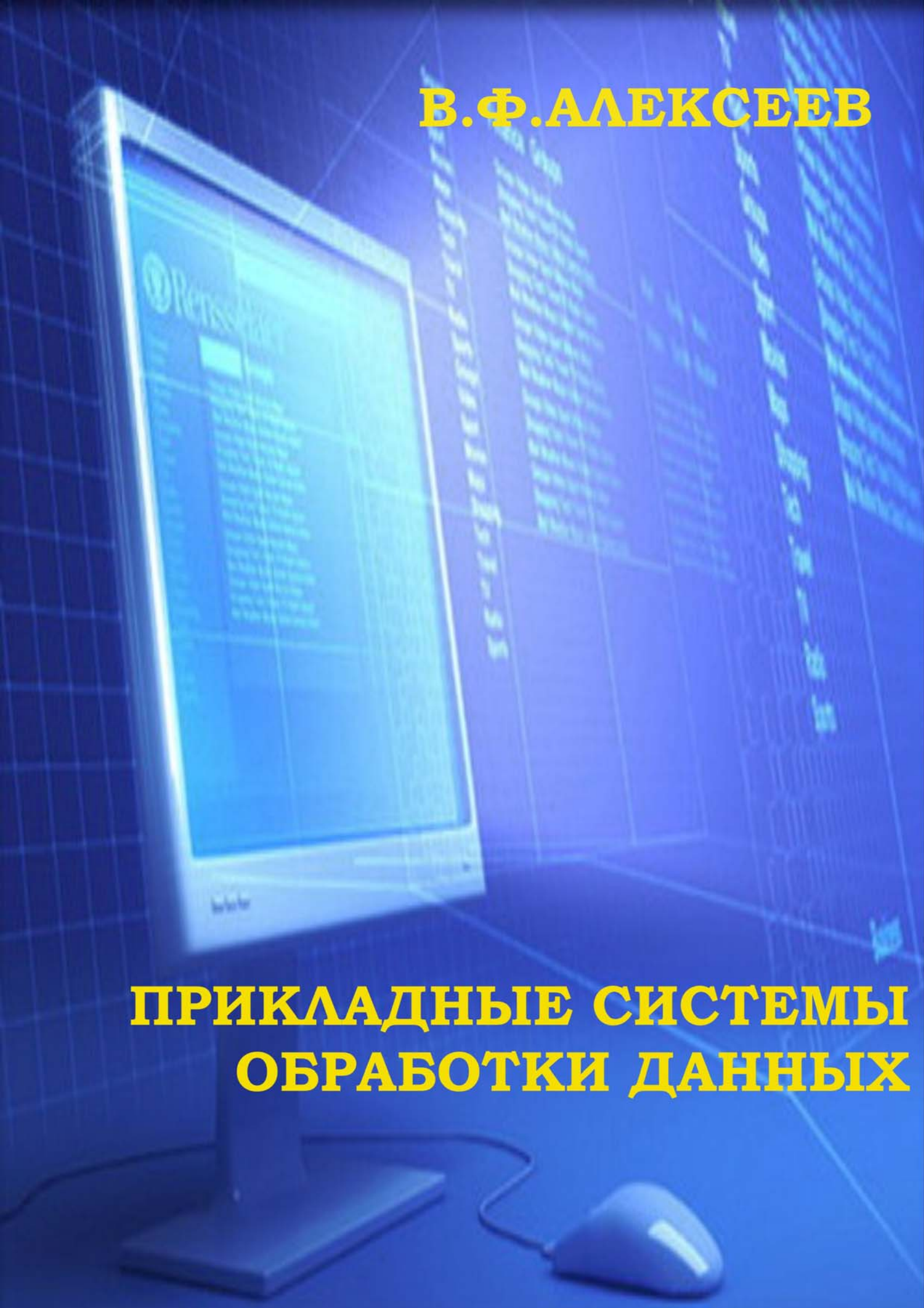


**В.Ф.АЛЕКСЕЕВ**

**ПРИКЛАДНЫЕ СИСТЕМЫ  
ОБРАБОТКИ ДАННЫХ**



Министерство образования Республики Беларусь  
Учреждение образования  
«Белорусский государственный университет  
информатики и радиоэлектроники»  
Кафедра экономической информатики

**В.Ф.АЛЕКСЕЕВ**

## **ПРИКЛАДНЫЕ СИСТЕМЫ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ**

*Методические указания  
по выполнению контрольной работы  
для студентов заочной формы обучения специальности  
1-40 01 02 Информационные системы и технологии*

Минск 2011

УДК 004.67 (076.5)

ББК 32.973.202я73

А 47

### *Рецензенты*

кафедра экономической информатики учреждения образования  
«Белорусский государственный экономический университет  
(заведующий кафедрой кандидат технических наук, профессор  
Железко Б.А.); доктор технических наук, профессор В.И.Курмашев

- А 47**      Алексеев, В.Ф.  
Прикладные системы обработки данных. Методические указания по выполнению контрольной работы для студентов заочной формы обучения специальности 1-40 01 02 Информационные системы и технологии [Электронный ресурс] / В.Ф.Алексеев – Мн.: БГУИР, 2011. – 35 с.: ил.

Представленный материал предназначен для студентов высших учебных заведений.

Методические указания по выполнению контрольной работы по дисциплине «Прикладные системы обработки данных» предназначены для студентов заочной формы обучения специальности 1-40 01 02 Информационные системы и технологии.

Методические указания могут быть использованы студентами высших учебных заведений, преподавателями, аспирантами, магистрантами, инженерно-техническими и экономическими работниками предприятий и организаций в практической работе.

УДК 004.67 (076.5)

ББК 32.973.202я73

© В.Ф.Алексеев, 2011

© Белорусский государственный университет  
информатики и радиоэлектроники, 2011

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |           |
|---|-----------|
| ВВЕДЕНИЕ  | стр.<br>5 |
| 1. УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА                                | 12        |
| 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ                        | 21        |
| 2.1. По изучению дисциплины                         | 21        |
| 2.2. По выполнению контрольной работы               | 21        |
| 2.3. Основные правила оформления контрольной работы | 24        |
| 2.4. По выполнению лабораторных работ               | 34        |
| 2.5. О консультациях                                | 34        |
| 2.6. О зачете                                       | 34        |
| 2.7. О переписке по электронной почте               | 35        |
| 2.8. Об электронных ресурсах                        | 35        |

# ВВЕДЕНИЕ

---

Подготовка специалиста по направлению специальности 1-40 01 02 Информационные системы и технологии (в экономике) обеспечивает получение профессиональной квалификации инженер-программист-экономист. Именно поэтому дисциплина «Прикладные системы обработки данных» занимает важное место в подготовке высококвалифицированных специалистов.

Дисциплина предполагает изучение методов программирования, инженерных расчетов, оптимизации инженерно-экономических задач с помощью электронной таблицы Excel, выполнение инженерных и экономических расчетов с помощью универсальной математической системы MathCAD, а также интегрированной системы STATISTICA, получение навыков автоматизации решения инженерно-экономических задач и работы в многопользовательском сетевом комплексе полной автоматизации фирмы, корпорации «Галактика».

## ***Основные возможности электронной таблицы Excel.***

Благодаря мощным программным средствам анализа, взаимодействия и совместного использования результатов Excel позволяет превращать обычные данные в ценные сведения. Excel повышает эффективность работы в группе, обеспечивает защиту данных и управление доступом к ним. Кроме того, имеется возможность работы с данными формата XML, являющегося отраслевым стандартом, что значительно упрощает подключение к бизнес-процессам.

### *Сбор и повторное использование данных*

Имеется возможность включения в электронные таблицы важных бизнес-данных для получения своевременного доступа к сведениям, необходимым для принятия верных решений.

- Возможность использования данных, где бы они ни находились. Excel 2003 может считывать данные из любой заданной пользователем схемы XML без изменения форматирования. Можно анализировать источники XML-данных и работать с ними с помощью диаграмм, таблиц и графиков.

- Разработка собственных решений для работы с данными. Опытные пользователи Excel могут с помощью нового средства графического связывания документов XML сопоставлять заданные пользователем схемы XML с полями электронной таблицы Excel.

- Усовершенствованный анализ данных. В Excel, как и раньше, обеспечивается надежный и точный численный анализ. Реализованы усовершенствования в следующих областях: выявление коллинеарности, вычисления суммы квадратов отклонения, нормальные распределения и непрерывные функции распределения вероятностей.

- Настройка функциональных возможностей с помощью усовершенствованных смарт-тегов. Смарт-теги в Excel обеспечивают дополнительную гибкость. Связывание действий смарт-тега с определенным разделом электронной

таблицы обеспечивает его появление только тогда, когда пользователь наводит указатель мыши на соответствующий диапазон ячеек.

- **Взаимодействие с бизнес-системами.** Разработчики могут создавать решения на основе документов, используя поддержку XML в Excel. Например, можно программировать области задач для отображения определенных задач и данных для автоматизации бизнес-процессов.

#### *Расширение возможностей совместного использования данных*

Возможность эффективной совместной работы – как внутри организации, так и на внешнем уровне – и защита важных корпоративных данных.

- **Повышение эффективности совместной работы.** Электронные таблицы Excel можно сохранять в общих рабочих областях, где другие члены группы могут получать последние их версии и сохранять списки задач, связанные файлы, ссылки и списки пользователей. Для общих рабочих областей необходим сервер Microsoft Windows® Server™ со службами Microsoft Windows SharePoint™ Services.

- **Редактирование списков в службах Windows SharePoint Services.** Интеграция со службами Windows SharePoint Services позволяет составлять списки в электронных таблицах Excel и передавать их на узлы служб Windows SharePoint Services для упрощения редактирования. Редактировать списки можно в Excel или на узле служб Windows SharePoint Services.

- **Управление распространением материалов.** Средства управления правами на доступ обеспечивают безопасность ресурсов компании, запрещая получателю пересылать, копировать и печатать важные электронные таблицы. Можно предоставлять другим пользователям разрешения на просмотр, проверку и изменение электронной таблицы. Кроме того, можно задать срок действия, по истечении которого другие пользователи не смогут просматривать или изменять электронную таблицу. Для работы средств управления правами на доступ требуется Windows Server 2003, на котором выполняются службы Microsoft Windows Rights Management Services.

#### *Повышение производительности*

Использование свободы передвижения с доступом к данным, позволяющим создавать электронные таблицы высочайшего качества.

- **Возможность сосредоточиться на работе.** Благодаря новой области задач «Исследования» пользователь может с легкостью находить нужные данные, не выходя из Excel. Эта область задач обеспечивает доступ к электронным словарям, тезаурусам и поисковым веб-узлам непосредственно из Excel, что позволяет быстро находить нужные сведения и включать их в электронные таблицы. Для использования некоторых функций области задач «Исследования» требуется подключение к Интернету.

- **Поиск справочных материалов.** Из областей задач «Приступая к работе» и «Справка» можно получить доступ к службе Microsoft Office Online Assistance на веб-узле Microsoft Office Online, где публикуются справочные материалы и статьи по поддержке, которые регулярно обновляются на основе вопросов,

возникающих у пользователей. Для использования некоторых функций этих областей задач требуется подключение к Интернету.

- **Мобильность.** При наличии планшетного компьютера можно вносить рукописные пометки в электронные таблицы Excel 2003 с помощью устройства рукописного ввода. Можно делать заметки или посылать сделанные примечания коллегам.

### ***Основные возможности интегрированной системы MathCad.***

MathCad – интегрированная система для автоматизации математических расчетов, разработанная фирмой MathSoft Inc. (США). По сути это единственная математическая система, в которой описание решения математической задачи и представление результатов осуществляется с помощью привычных математических формул и знаков. Аббревиатура CAD (Computer Aided Design) говорит о принадлежности пакета к системам автоматизированного проектирования – САПР.

MathCad является математически ориентированной универсальной системой, которая помимо собственно вычислений позволяет оформить задачу на высоком уровне, добавив иллюстрации, графики, используя сложные элементы форматирования текста. Это делает MathCad прекрасным средством для создания статей, пособий, курсовых и дипломных работ, диссертаций.

MathCad является математическим редактором, позволяющим проводить разнообразные научные и инженерные расчеты, начиная от элементарной арифметики и заканчивая сложными реализациями численных методов. Благодаря простоте применения, наглядности математических действий, обширной библиотеке встроенных функций и численных методов, возможности символьных вычислений, а также превосходному аппарату представления результатов (графики самых разных типов, мощных средств подготовки печатных документов и Web-страниц), MathCad стал наиболее популярным математическим приложением.

MathCad, в отличие от большинства других современных математических приложений, построен в соответствии с принципом WYSIWYG («What You See Is What You Get» – «что Вы видите, то и получите»). Поэтому он очень прост в использовании, в частности, из-за отсутствия необходимости сначала писать программу, реализующую те или иные математические расчеты, а потом запускать ее на исполнение. Вместо этого достаточно просто вводить математические выражения с помощью встроенного редактора формул, причем в виде, максимально приближенном к общепринятому, и тут же получать результат. Кроме того, можно изготовить на принтере печатную копию документа или создать страницу в Интернете именно в том виде, который этот документ имеет на экране компьютера при работе с MathCad. Создатели MathCad сделали все возможное, чтобы пользователь, не обладающий специальными знаниями в программировании (а таких большинство среди ученых и инженеров), мог в полной мере приобщиться к достижениям современной вычислительной науки и компьютерных технологий. Для эффективной работы с редактором MathCad достаточно базовых навыков пользователя. С другой стороны, профессиональные программисты могут извлечь из MathCad намного больше, создавая раз-

личные программные решения, существенно расширяющие возможности, непосредственно заложенные в MathCad.

В соответствии с проблемами реальной жизни, математикам приходится решать одну или несколько из следующих задач:

- ввод на компьютере разнообразных математических выражений (для дальнейших расчетов или создания документов, презентаций, Web-страниц);
- проведение математических расчетов;
- подготовка графиков с результатами расчетов;
- ввод исходных данных и вывод результатов в текстовые файлы или файлы с базами данных в других форматах;
- подготовка отчетов работы в виде печатных документов;
- подготовка Web-страниц и публикация результатов в Интернете;
- получение различной справочной информации из области математики.

Со всеми этими (а также некоторыми другими) задачами с успехом справляется MathCad:

- математические выражения и текст вводятся с помощью формульного редактора MathCad, который по возможностям и простоте использования не уступает, к примеру, редактору формул, встроенному в Microsoft Word;

- математические расчеты производятся немедленно, в соответствии с введенными формулами;

- графики различных типов (по выбору пользователя) с богатыми возможностями форматирования вставляются непосредственно в документы;

- возможен ввод и вывод данных в файлы различных форматов;

- документы могут быть распечатаны непосредственно в MathCad в том виде, который пользователь видит на экране компьютера, или сохранены в формате RTF для последующего редактирования в более мощных текстовых редакторах (например Microsoft Word);

- возможно полноценное сохранение документов MathCad в формате Web-страниц (генерация вспомогательных графических файлов происходит автоматически);

- имеется опция объединения разрабатываемых Вами документов в электронные книги, которые, с одной стороны, позволяют в удобном виде хранить математическую информацию, а с другой — являются полноценными MathCad-программами, способными осуществлять расчеты;

- символьные вычисления позволяют осуществлять аналитические преобразования, а также мгновенно получать разнообразную справочную математическую информацию

Таким образом, следует хорошо представлять себе, что в состав MathCad входят несколько интегрированных между собой компонентов — это мощный текстовый редактор для ввода и редактирования как текста, так и формул, вычислительный процессор — для проведения расчетов согласно введенным формулам и символьный процессор, являющийся, по сути, системой искусственного интеллекта. Сочетание этих компонентов создает удобную вычислительную



среду для разнообразных математических расчетов и, одновременно, документирования результатов работы/

### ***Основные возможности интегрированной системы STATISTICA.***

STATISTICA – это универсальная интегрированная система, предназначенная для статистического анализа и визуализации данных, управления базами данных и разработки пользовательских приложений, содержащая широкий набор процедур анализа для применения в научных исследованиях, технике, бизнесе.

Все аналитические инструменты, имеющиеся в системе, доступны пользователю и могут быть выбраны с помощью альтернативного пользовательского интерфейса. Пользователь может всесторонне автоматизировать свою работу, начиная с применения простых макросов для автоматизации рутинных действий вплоть до углубленных проектов, включающих в том числе интеграцию системы с другими приложениями или Интернет. Технология автоматизации позволяет даже неопытному пользователю настроить систему на свой проект.

Процедуры системы STATISTICA имеют высокую скорость и точность вычислений.

Гибкая и мощная технология доступа к данным позволяет эффективно работать как с таблицами данных на локальном диске, так и с удаленными хранилищами данных.

Система обладает следующими общепризнанными достоинствами:

- содержит полный набор классических методов анализа данных: от основных методов статистики до продвинутых методов, что позволяет гибко организовать анализ;
- является средством построения приложений в конкретных областях;
- в комплект поставки входят специально подобранные примеры, позволяющие систематически осваивать методы анализа;
- отвечает всем стандартам Windows, что позволяет сделать анализ высокоинтерактивным;
- система может быть интегрирована в Интернет;
- поддерживает web-форматы: HTML, JPEG, PNG;
- легка в освоении, и как показывает опыт, пользователи из всех областей применения быстро осваивают систему;
- данные системы STATISTICA легко конвертировать в различные базы данных и электронные таблицы;
- поддерживает высококачественную графику, позволяющую эффектно визуализировать данные и проводить графический анализ;
- является открытой системой: содержит языки программирования, которые позволяют расширять систему, запускать ее из других Windows-приложений, например, из Excel.

STATISTICA состоит из набора модулей, в каждом из которых собраны тематически связанные группы процедур. При переключении модулей можно либо оставлять открытым только одно окно приложения STATISTICA, либо все

вызванные ранее модули, поскольку каждый из них может выполняться в отдельном окне (как самостоятельное приложение Windows).

При исполнении модулей STATISTICA как самостоятельных приложений в любой момент времени в любом модуле имеется прямой доступ к «общим» ресурсам (таблицам данных, языкам BASIC и SCL, графическим процедурам).

С помощью реализованных в системе STATISTICA мощных языков программирования, снабженных специальными средствами поддержки, легко создаются законченные пользовательские решения и встраиваются в различные другие приложения или вычислительные среды. Очень трудно представить себе, что кому-то могут понадобиться абсолютно все статистические процедуры и методы визуализации, имеющиеся в системе STATISTICA, однако опыт многих специалистов, успешно работающих с пакетом, свидетельствует о том, что возможность доступа к новым, нетрадиционным методам анализа данных (а STATISTICA предоставляет такие возможности в полной мере) помогает находить новые способы проверки рабочих гипотез и исследования данных.

### ***Основные возможности ERP системы Галактика.***

ERP система Галактика – составная часть комплекса бизнес-решений корпорации. Система ERP адресована средним и крупным предприятиям и обладает широкой функциональностью для информационной поддержки всего спектра задач стратегического планирования и оперативного управления.

Система Галактика ERP разработана для применения в условиях экономики для России и стран СНГ с их ярко выраженной спецификой, постоянными изменениями законодательства. Именно поэтому Галактика ERP – действенный инструмент построения эффективной системы управления вне зависимости от спадов и подъемов экономики и внутренних изменений на предприятии.

Система Галактика ERP имеет компонентную структуру и состоит из функциональных модулей, которые объединяются в контуры. Это дает возможность заказчикам приобретать только нужную конфигурацию. Апробированные технологии развертывания проектов автоматизации способствуют тому, что внедрение ERP системы проходит в сжатые сроки, с фиксированным бюджетом и минимальными для предприятия рисками. Это позволяет предприятиям-заказчикам быстро окупить затраты на информационные технологии.

Разработка и внедрение ERP системы Галактика ведется с использованием самых передовых технологий и инструментов. Дополнительные возможности для интеграции Галактики ERP с продуктами сторонних производителей дает реализация в системе сервис-ориентированной архитектуры (SOA) и технологий Web-сервисов.

Система Галактика ERP – это полномасштабная управленческая информационная система, разработанная специально для крупных и средних предприятий России и стран СНГ. По своим функциональным возможностям, полноте реализации процессов планирования система Галактика ERP не имеет аналогов среди российских ИТ-решений. Отличием от западных систем является отсутствие избыточного функционала.

Основные функциональные возможности системы Галактика ERP:

- построение системы учета и формирование различных видов отчетности;
- управление материальными и финансовыми потоками (логистика);
- финансовое планирование и оперативный финансовый менеджмент, управленческий учет;
- производственное планирование и управление производством, контроллинг;
- управление персоналом и кадровой политикой;
- управление техническим обслуживанием и ремонтами оборудования;
- управление качеством продукции;
- управление взаимоотношениями с клиентами;
- управление недвижимостью.

Методические указания по выполнению контрольной работы по дисциплине «Прикладные системы обработки данных» предназначены для студентов заочной формы обучения специальности 1-40 01 02 Информационные системы и технологии. Могут быть использованы преподавателями, аспирантами, магистрантами и инженерно-техническими и экономическими работниками предприятий и организаций в практической работе.

Методические указания составлены на основе учебной программы «Прикладные системы обработки данных» разработана для студентов направления специальности 1-40 01 02-02 Информационные системы и технологии (в экономике) высших учебных заведений в соответствии с требованиями образовательного стандарта ОСРБ 1-40 01 02-02-2007 и учебного плана направления специальности 1-40 01 02-02 Информационные системы и технологии (в экономике), утвержденной ректором БГУИР от 24.10.2008, регистрационный номер УД-40-065/уч.

# 1. УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

---

УТВЕРЖДЕНА

Ректором Учреждения образования  
«Белорусский государственный университет  
информатики и радиоэлектроники»

24 октября 2008 г.

Регистрационный № УД-40-065/уч.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная программа «Прикладные системы обработки данных» разработана для студентов направления специальности 1-40 01 02-02 Информационные системы и технологии (в экономике) высших учебных заведений в соответствии с требованиями образовательного стандарта ОСРБ 1-40 01 02-02-2007 и учебного плана направления специальности 1-40 01 02-02 Информационные системы и технологии (в экономике).

Дисциплина «Прикладные системы обработки данных» занимает важное место среди других дисциплин в процессе подготовки специалистов с высшим образованием в области информационных систем и технологий (в экономике).

Дисциплина предусматривает изучение различных пакетов прикладных программ и дальнейшее их использование в профессиональной деятельности.

Дисциплина «Прикладные системы обработки данных» является продолжением цикла дисциплин информационной направленности: «Основы конструирования программ», «Основы алгоритмизации и программирования», и базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин: «Высшая математика», «Теория вероятностей и математическая статистика».

В результате изучения дисциплины «Прикладные системы обработки данных» обучаемый должен:

**знать:**

–перспективные направления, системы и прикладные пакеты обработки данных;

–фундамент современной информационной культуры;

–прикладное программное обеспечение современных информационных технологий в предметной области;

–развитие прикладного программного обеспечения в своей отрасли;

–методы программирования, инженерных расчетов, оптимизации инженерно-экономических задач с помощью электронной таблицы Excel, универсальной математической системы MathCAD, а также интегрированной системы STATISTICA для выполнения инженерных и экономических расчетов;

–основы автоматизации решения инженерно-экономических задач и навыками работы в многопользовательском сетевом комплексе полной автоматизации фирмы, корпорации «Галактика»;

–концепции информационных технологий, построение многопользовательских сетевых комплексов полной автоматизации предприятия;

**уметь:**

–решать инженерно-экономические задачи с помощью электронной таблицы Excel, универсальной математической системы MathCAD, а также интегрированной системы STATISTICA;

–использовать современные прикладные программные средства как инструмент для решения на высоком уровне инженерно-экономических задач;

**приобрести навыки:**

–работы с многопользовательским сетевым комплексом «Галактика»;

–работы на персональном компьютере в условиях локальных и глобальных вычислительных сетей и систем телекоммуникации.

Успешному усвоению материала будут способствовать знания, полученные в процессе изучения основ конструирования программ, алгоритмизации и программирования, интегрированных сред, формирования электронных хранилищ информации, систем управления базами данных и других дисциплин специальности, которые инженеры-экономисты постоянно будут использовать в процессе работы.

Дисциплина предусматривает изучение материала на лекционных занятиях, систематическую самостоятельную работу студентов с литературой, выполнение цикла лабораторных работ.

На лабораторных занятиях студенты должны закрепить полученные теоретические знания и приобрести навыки решения инженерно-экономических задач с помощью пакетов прикладного программного обеспечения: электронной таблицы Excel, универсальной математической системы MathCAD и интегрированной системы STATISTICA.

Программа рассчитана на объем 94 учебных часа, из них – 52 аудиторных. Примерное распределение аудиторных часов по видам занятий: лекций – 18 часов, лабораторных занятий – 34 часа.

**Примерный тематический план дисциплины**

| Наименование темы   | Всего аудит. часов | Лекции, ч | Лабораторные занятия, ч |
|---|--------------------|-----------|-------------------------|
| 1   | 2                  | 3         | 4                       |
| Введение  | <b>0,5</b>         | 0,5       |                         |
| Тема 1. Технология и этапы разработки прикладного программного обеспечения          | <b>1,5</b>         | 1,5       |                         |
| Тема 2. Математические и статистические функции в Excel                             | <b>5</b>           | 1         | 4                       |
| Тема 3. Средства работы с табличными базами данных                                  | <b>4</b>           |           | 4                       |
| Тема 4. Технология использования средств Excel для финансово-экономических расчетов | <b>4</b>           | 2         | 2                       |

| Наименование темы   | Всего аудит. часов | Лекции, ч | Лабораторные занятия, ч |
|---|--------------------|-----------|-------------------------|
| Тема 5. Информационные технологии для бизнес-процессов  | 2                  | 2         |                         |
| Тема 6. Использование макросов в Excel  | 2                  | 2         |                         |
| Тема 7. Поиск оптимальных решений средствами Excel  | 12                 | 4         | 8                       |
| Тема 8. Многомерная обработка экономических данных с использованием интегрированной системы STATISTI-CA | 8                  | 2         | 6                       |
| Тема 9. Математический пакет MathCAD для решения инженерно-экономических задач                          | 12                 | 2         | 10                      |
| Тема 10. Многопользовательский сетевой комплекс полной автоматизации фирмы, корпорации                  | 1                  | 1         |                         |
| Итого:  | 52                 | 18        | 34                      |

## СОДЕРЖАНИЕ

### ВВЕДЕНИЕ

Цели, задачи и структура дисциплины. Основные концепции и понятия. Классификация и основные характеристики программного обеспечения. Прикладное программное обеспечение. Современные технологии и поддержка системы обработки информации. Перспективы развития.

### **Тема 1. ТЕХНОЛОГИЯ И ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ ПРИКЛАДНОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

Концепции автоматизации предметной области. Обоснование целесообразности автоматизации предприятий: содержание и цели предпроектного обследования, функциональный анализ предметной области, исследование потоков и структуры информации. Алгоритмическое представление задачи и ее программная реализация при помощи различных инструментальных средств – пакетов прикладных программ.

### **Тема 2. МАТЕМАТИЧЕСКИЕ И СТАТИСТИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ В EXCEL**

Построение графика функции. Таблица значений функции. Построение графика. Математические функции рабочего листа.

График функции с двумя условиями. Логические функции.

График функции с тремя условиями.

Два графика в одной системе координат.

Построение поверхности.

Нахождение корней уравнения с помощью подбора параметра. Нахождение корней уравнения методом деления отрезка пополам. Итерационные решения: стандартные формы, поиск корней графическим методом, простой итерационный метод догадки и проверки, прямая подстановка, итерация в ячейке.

Работа с матричными объектами: векторы, матрицы, массивы. Основные операции с матрицами: сложение двух матриц, умножение матрицы на скаляр, перемножение двух матриц, обращение матриц, вычисление детерминанта матрицы. Функции рабочего листа для работы с матрицами. Расчет налога на добавленную стоимость как пример умножения элементов массива на число.

Решение систем линейных уравнений. Решение системы линейных уравнений методом Гаусса. Выполнение линейной регрессии с помощью функций Microsoft Excel. Выполнение линейной регрессии с помощью функций тренда: выполнение линейной регрессии с помощью прямой, построение линии регрессии, проходящей через начало координат. Другие модели линейной регрессии с двумя коэффициентами. Полиномиальная регрессия.

Решение системы нелинейных уравнений.

Выполнение линейной регрессии с помощью пакета регрессионного анализа. Общий подход к построению уравнения регрессии на примере линейной модели. Функции рабочего листа для уравнения линейной регрессии. Экспоненциальная модель. Нелинейная регрессия. Проверка результатов регрессии.

Статистические функции в Excel: выборки и генеральные совокупности, дисперсия и стандартное отклонение, доверительные интервалы.

Численное дифференцирование в Excel.

Численное интегрирование в Excel.

Методы численного решения дифференциальных уравнений с помощью Microsoft Excel.

### **Тема 3. СРЕДСТВА РАБОТЫ С ТАБЛИЧНЫМИ БАЗАМИ ДАННЫХ**

Консолидация рабочих листов. Пошаговое описание консолидации данных. Сортировка данных. Использование *Автофильтра*. Промежуточные итоги. Сводная таблица.

### **Тема 4. ТЕХНОЛОГИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СРЕДСТВ EXCEL ДЛЯ ФИНАНСОВО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ РАСЧЕТОВ**

Общие положения. Базовые модели финансовых операций. Простые проценты: наращение по простой процентной ставке; наращение и выплата процентов в потребительском кредите; дисконтирование и учет по простым процентным ставкам. Сложные проценты: наращение и дисконтирование по сложным процентам; определение срока платежа и процентных ставок. Модели потока платежей и финансовых рент.

Использование финансовых функций Excel. Подбор параметра. Сценарии. Анализ данных на основе использования Таблицы подстановки.

Применение Excel для расчета амортизации: амортизационные отчисления, равномерная амортизация, правило суммы лет, метод фиксированного процента, метод двойного процента, влияние амортизации на налогообложение.

Применение Excel для расчета финансовых рент: поток денежных платежей, финансовые ренты, виды и вычисление платежей финансовых рент, погашение долгосрочной задолженности единовременным платежом, современная ценность различных рент.

### **Тема 5. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ**

Финансовый контроль и планирование с помощью Microsoft Excel: финансовые отчеты и их анализ, составление бюджета компании и циклы планирования, прогнозирование и перспективные оценки.

Инвестиционные решения с помощью Microsoft Excel: исследование бизнес-ситуации, исследование критериев принятия решений для бизнес-анализа, анализ бизнес-ситуаций, планирование прибыли, инвестиционные решения с учетом фактора неопределенности, фиксированные активы.

### **Тема 6. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАКРОСОВ В EXCEL**

Запись макросов: процесс записи макросов, тестирование записанного макроса, запись макросов с использованием абсолютных ссылок на ячейки, включение абсолютной ссылки на ячейку в макрос, редактирование записанного макроса.

Программируемые макросы: запуск редактора Visual Basic for Applications (VBA), подпрограммы и функции, формы и модули.

### **Тема 7. ПОИСК ОПТИМАЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ СРЕДСТВАМИ EXCEL**

Подбор параметров для финансовых функций.

Использование инструмента *Поиск решения*.

Задачи линейного программирования: методы решения задач, методы анализа задач. Планирование производства. Планирование штатного расписания. Транспортная задача. Транспортная задача с фиксированными доплатами. Задача о назначениях.

Задачи целочисленного программирования: постановка задачи и метод решения, решение и анализ задач, задачи с булевыми переменными.

Задачи нелинейного программирования: методы решения задач нелинейного программирования, решение задач нелинейного программирования, решение и анализ нелинейных целочисленных задач.

Задачи стохастического программирования: постановка задачи, решение и анализ задач в М-постановке, задачи, решение и анализ задач в Р-постановке.

Многопараметрическая оптимизация: определение коэффициентов веса параметров, оптимизация по нескольким параметрам, задачи сравнения вариантов.

### **Тема 8. МНОГОМЕРНАЯ ОБРАБОТКА ЭКОНОМИЧЕСКИХ ДАННЫХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНТЕГРИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ STATISTICA**

Корреляционный анализ.



Регрессионный анализ: простая линейная регрессия, множественная линейная регрессия, некоторые нелинейные модели, сводящиеся к линейным, проверка предпосылок регрессионного анализа.

Дисперсионный анализ: однофакторный дисперсионный анализ, многофакторный дисперсионный анализ.

Кластерный анализ: общие сведения, нормировка (стандартизация) данных, методы кластерного анализа.

Дискриминантный анализ: общие сведения, формирование обучающих выборок.

Факторный анализ: общие сведения, проверка результатов в Factor Analysis.

«Дерева решений»: общие сведения, терминология, построение «деревьев решений», преимущества использования деревьев решений.

## **Тема 9. МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ПАКЕТ MATHCAD ДЛЯ РЕШЕНИЯ ИНЖЕНЕРНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ЗАДАЧ**

Основы работы с MathCAD. Использование инструментальных и наборных панелей. Управление элементами интерфейса. Понятие о входном языке системы MathCAD. Работа с формульным и текстовым редакторами. Создание и применение гиперссылок. Основы работы с блоками документов. Работа с графиками. Управление вычислительным процессом. Символьные вычисления.

Входной язык MathCAD. Математический анализ в среде MathCAD.

Работа с переменными. Работа с массивами, векторами и матрицами. Сохранение и использование данных. Выполнение арифметических операций. Вычисление элементарных функций. Вычисление специальных функций. Работа с функциями пользователя. Работа с векторами и матрицами. Проведение линейной и сплайновой аппроксимации.

Статистическая обработка данных. Типовые статистические функции. Функции вычисления плотности распределения вероятности. Функции распределения.

Выполнение линейной регрессии. Реализация линейной регрессии общего вида. Реализация одномерной и многомерной полиномиальной регрессии. Проведение многомерной регрессии. Проведение нелинейной регрессии общего вида.

Линейное программирование в системе MathCAD на примере транспортной задачи.

Решение нелинейных уравнений и систем. Реализация итерационных вычислений.

Технология решения в среде MathCAD оптимизационных задач. Модель межотраслевого баланса Леонтьева. Вычисление совокупного выпуска по заданному спросу

## **Тема 10. МНОГОПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЙ СЕТЕВОЙ КОМПЛЕКС ПОЛНОЙ АВТОМАТИЗАЦИИ ФИРМЫ, КОРПОРАЦИИ**

Автоматизированные системы обработки экономической информации. Информационный ресурс – основа информатизации экономической деятельности. Автоматизированные информационные системы и их классификация.

Многопользовательский сетевой комплекс полной автоматизации фирмы (корпорации) «Галактика». Базовая концепция и основные функциональные компоненты комплекса «Галактика». Состав и характеристика комплекса «Галактика». Масштабируемость решений при использовании программного комплекса «Галактика». Функциональные возможности комплекса «Галактика».

Контур оперативного управления (контур логистики). Финансовый контур. Контур административного управления. Контур управления персоналом. Контур управления производством. Контур отраслевых и специализированных решений.

### **ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ**

1. Построение графиков функций в Microsoft Excel.
2. Построение поверхностей в Microsoft Excel.
3. Нахождение корней уравнения с помощью подбора параметра в Microsoft Excel.
4. Операции над матрицами в Microsoft Excel.
5. Регрессионный анализ в Microsoft Excel, построение моделей.
6. Операции над матрицами средствами электронной таблицы Microsoft Excel.
7. Решение оптимизационных задач средствами электронной таблицы Microsoft Excel.
8. Финансово-экономические функции Excel.
9. Математические и статистические функции Excel.
10. Учет товарооборота на малом предприятии с помощью электронной таблицы Microsoft Excel.
11. Задачи линейного программирования средствами Excel.
12. Задачи целочисленного программирования средствами Excel.
13. Задачи нелинейного программирования средствами Excel.
14. Задачи стохастического программирования средствами Excel.
15. Основы программирования на VBA в Microsoft Excel.
16. Автоматизация проектов при помощи элементов управления в Microsoft Excel.
17. Основы работы в MathCAD.
18. Математический анализ в MathCAD.
19. Модель межотраслевого баланса Леонтьева. Вычисление совокупного выпуска по заданному спросу в MathCAD.
20. Статистическая обработка данных в системе MathCAD.
21. Линейное программирование в системе MathCAD на примере транспортной задачи.

22. Технология решения в среде MathCAD оптимизационных задач.
23. Решение уравнений и систем в среде MathCAD.
24. Корреляционный анализ в интегрированной системе STATISTICA.
25. Регрессионный анализ в интегрированной системе STATISTICA.
26. Дисперсионный анализ в интегрированной системе STATISTICA.
27. Кластерный анализ в интегрированной системе STATISTICA.
28. Дискриминантный анализ в интегрированной системе STATISTICA.
29. Факторный анализ в интегрированной системе STATISTICA.
30. Построение «*деревьев решений*» в интегрированной системе STATISTICA.

## ЛИТЕРАТУРА

### ОСНОВНАЯ

1. Боровиков, В. П. Программа STATISTICA для студентов и инженеров / В. П. Боровиков. – М. : КомпьютерПресс, 2001.
2. Боровиков, В. П. Прогнозирование в системе STATISTICA в среде Windows / В. П. Боровиков, Г. И. Ивченко. – М. : Финансы и статистика, 1999.
3. Гарнаев, А. Ю. Excel, VBA, Internet в экономике и финансах / А. Ю. Гарнаев. – СПб.: БХВ-Петербург, 2002.
4. Додж, М. Эффективная работа с Microsoft Excel 2000 / М. Додж, К. Стинсон. – СПб. : Питер, 2001.
5. Экономическая информатика : учебник для вузов / В. В. Евдокимов [и др.] ; под ред. В. В. Евдокимова. – СПб. : Питер, 1997.
6. Ильина, О. П. Статистический анализ и прогнозирование экономической информации в электронной таблице Excel : учебное пособие / О. П. Ильина, Н. В. Макарова. – СПб. : СПбУЭФ, 1996.
7. Информатика : базовый курс / С. В. Симанович [и др.]. – СПб. : Питер, 2001.
8. Калберг, К. Бизнес-анализ с помощью Microsoft Excel / К. Килберг ; пер. с англ. – 2-е изд. – М. : Издат. дом «Вильямс», 2002.
9. Курицкий, Б. Я. Поиск оптимальных решений средствами Excel 7.0. / Б. Я. Курицкий. – СПб. : ВHV–Санкт-Петербург, 1997.
10. Лабоцкий, В. В. Многомерная обработка экономических данных с использованием интегрированной системы STATISTICA : учеб.-метод. пособие / В. В. Лабоцкий. – Минск : БГЭУ, 2002.
11. Мхитрян, В. С. Кластерный анализ в системе STATISTICA / В. С. Мхитрян, Т. А. Дуброва, О. В. Ткачев. – М. : МГУЭСИ, 1999.
12. Овчаренко, Е. К. Финансово-экономические расчеты в Excel / Е. К. Овчаренко, О. П. Ильина, Е. В. Балыбердин. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Информационно-издат. дом «Филинь», 1999.
13. Основы информатики : учеб. пособие / А. Н. Морозевич [и др.] ; под ред. А. Н. Морозевича. – Минск : Новое знание, 2001.

14. Попкова, Л. А. Корпоративная информационная система «Галактика» : учеб. пособие / Л. А. Попкова, О. Г. Пташинский, Ю. Ю. Королев. – Минск : БГЭУ, 2001.
15. Рахмина, Г. В. Excel 2000 : руководство пользователя с примерами / Г. В. Рахмина. – М. : Лаборатория Базовых Знаний, 2001.
16. Гельман, В. Я. Решение математических задач средствами Excel : практикум / В. Я. Гельман. – СПб. : Питер, 2003.
17. Рудикова, Л. В. Microsoft Excel для студентов / Л. В. Рудикова. – СПб. : БХВ-Петербург, 2005.
18. Салманов, О. Н. Математическая экономика с применением MathCad и Excel / О. Н. Салманов. – СПб. : БХВ-Петербург, 2003.
19. Скобара, В. В. Возможности Excel 7.0 для аудиторов и бухгалтера / В. В. Скобара, А. В. Скобара. – СПб. : Петро-Балт-Аудит, 1998.
20. Чекотовский, Э. В. Графический анализ статистических данных в Microsoft Excel 2000 / Э. В. Чекотовский. – М. : Издат. дом «Вильямс», 2002.

### **ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ**

21. Айвазян, С. А. Прикладная статистика и основы эконометрики / С. А. Айвазян, В. С. Мхитарян. – М. : Юнити, 1998.
22. Бухвалов, А. В. Финансовые вычисления для профессионалов / А. В. Бухвалов, В. В. Бухвалова, А. В. Идельсон ; под общ. ред. А. В. Бухвалова. – СПб. : БХВ-Петербург, 2001.
23. Ведение бухгалтерского учета на компьютере в программном комплексе «Галактика» : учеб.-метод. пособие. В 8 ч. / В. И. Басалыга [и др.]. – 3-е изд., перераб. и доп. – Минск : Технопринт, 2000.
24. Дьяконов, В. П. Справочник по MathCAD 7 Pro. / В. П. Дьяконов. – М. : СК Прогресс, 1998.
25. Дьяконов, В. П. MathCAD 7.0 в математике, физике и в Internet / В. П. Дьяконов, И. В. Абраменкова. – «Нолидж», 1999.
26. Четыркин, Е. М. Методы финансовых и коммерческих расчетов / Е. М. Четыркин. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : Дело Лтд, 1995.

## **2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

---

### ***2.1. По изучению дисциплины***

В соответствии с учебным планом студенты заочной формы обучения специальности 1-40 01 02 Информационные системы и технологии изучают дисциплину «Прикладные системы обработки данных» на втором курсе в весеннем семестре.

Предлагаемые методические указания это, в первую очередь, только лишь мнение и позиция одного автора. Безусловно, имеются и другие подходы при рассмотрении того или иного вопроса. Автором не ставилась задача высказать в полном объеме мнения различных авторов. Именно по этой причине рекомендуется на первую консультацию подойти лично. Это связано с тем, что Вам будет предложено записать в электронном виде на Ваш носитель (только флэшку) дополнительные материалы (электронные варианты книг различных авторов), которые можно использовать при изучении данной дисциплины. По электронной почте дополнительный методический материал не высылается.

Учебным планом по данному курсу предусмотрено изучение теоретических вопросов, выполнение лабораторных работ и одной контрольной работы.

Изучение курса заканчивается сдачей зачета. К сдаче зачета студенты допускаются только при условии выполненных и защищенных контрольной и лабораторных работ.

Рекомендуется изучать курс «Прикладные системы обработки данных» в соответствии с рабочей программой. Сначала необходимо ознакомиться с содержанием курса, затем изучить рекомендуемую литературу, обращая внимание на вопросы, выделенные в рабочей программе, после чего изучить теоретическое изложение курса по приведенным разделам, темам и вопросам, ответить на контрольные вопросы, выполнить задачи для решения (выполнения контрольных работ) в соответствии с индивидуальным заданием, а также выполнить лабораторные работы.

Так как теоретический материал излагается в строгой логической последовательности, рекомендуется изучать данную дисциплину, придерживаясь данной логики.

### ***2.2. По выполнению контрольной работы***

Каждому студенту преподавателем выдается индивидуальное задание для выполнения контрольной работы, которое он получает во время установочной сессии или по электронной почте (после того, как студент обратится с просьбой о выдаче индивидуальных заданий). Задания формируются индивидуально. Примеры возможных вариантов заданий рассмотрены далее.

В контрольной работе должны быть даны исчерпывающие ответы (в письменном виде) на все вопросы. При рассмотрении вопросов, решении задач обязательно должны быть ссылки на используемые источники. Простое пере-

писывание из источников не допускается. Необходим творческий подход. Обязательно делайте ссылки на используемые источники. Сами источники должны быть оформлены в соответствии с действующими стандартами.

При решении задач должна быть описана технология их решения, сделаны выводы.

Обращаю Ваше внимание на то, что контрольная работа – это, прежде всего, срез знаний.

Не пытайтесь задавать вопросы типа: «А как решить эту задачу?». Преподаватель не будет решать вместо Вас задачи, он может только рекомендовать литературу, которую следует прочитать, чтобы решить ту или иную задачу.

Контрольная работа через деканат заочного обучения обязательно направляется на проверку. Проверка ее осуществляется в течение двух недель с момента получения ее в деканате. Если в работе имеются ошибки, то преподаватель направляет работу на доработку. После доработки контрольная работа вновь направляется через деканат на проверку. Ответ о допуске контрольной работы к защите Вы можете получить в деканате или по электронной почте.

Контрольная работа содержит: титульный лист, содержание, введение, теоретические вопросы, технология решения задач, список использованных источников. Отпечатанный вариант работы необходимо подшить в папку, самому (самой) подписать работу на титульном листе и поставить дату. Титульный лист рекомендуется оформить по образцу (красным показан пример оформления). Обязательным являются файлы с решенными задачами. К контрольной работе прилагается диск с полным ответом на все вопросы.

К защите допускается только полностью правильно выполненная работа. Защита контрольной работы проводится во время текущей консультации (1-я, 3-я неделя каждого месяца с 10.00 до 13.00 час. в ауд. 415-1 корп.) или по предварительной согласованности с преподавателем. Во время экзаменационной сессии консультации не проводятся.

Образец титульного листа контрольной работы

Министерство образования Республики Беларусь  
Учреждение образования  
«Белорусский государственный университет  
информатики и радиоэлектроники»  
Факультет заочного обучения  
Кафедра экономической информатики

«К защите допустить»

\_\_\_\_\_ В.Ф.Алексеев  
\_\_\_\_.\_\_\_\_.2011

**КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА**  
по дисциплине  
«Прикладные системы обработки данных»

Выполнил: студент группы **902301**

**ИВАНОВ Иван Иванович**

Е-mail: [ivanov@mail.ru](mailto:ivanov@mail.ru)

Подпись студента

Дата

Проверил:

**АЛЕКСЕЕВ Виктор Федорович** –  
доцент кафедры ЭИ БГУИР

2011

Все контрольные должны быть выполнены и защищены до начала экзаменационной сессии.

### 2.3. Основные правила оформления контрольной работы

#### Оформление текста

1. Параметры страницы должны быть одинаковыми по всей работе (верхнее – 2 см; нижнее – 2 см; левое – 3,0 см; правое – 1,5 см). Установить поля страницы можно следующим образом: меню **Файл** → **Параметры страницы** (рис. 1).

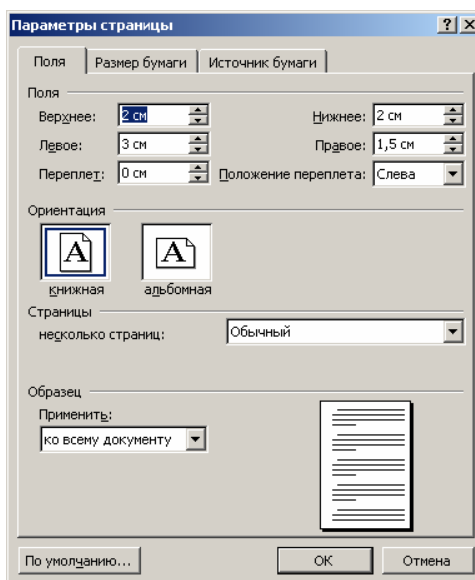


Рис. 1. Окно **Параметры страницы**

2. Шрифт текста – Times New Roman, размер шрифта – 14 пт.

3. Междустрочный интервал – одинарный. Одинаковый междустрочный интервал можно установить следующим образом: меню **Формат** → **окно Абзац** → **Интервал** → **междустрочный** (рис. 2)

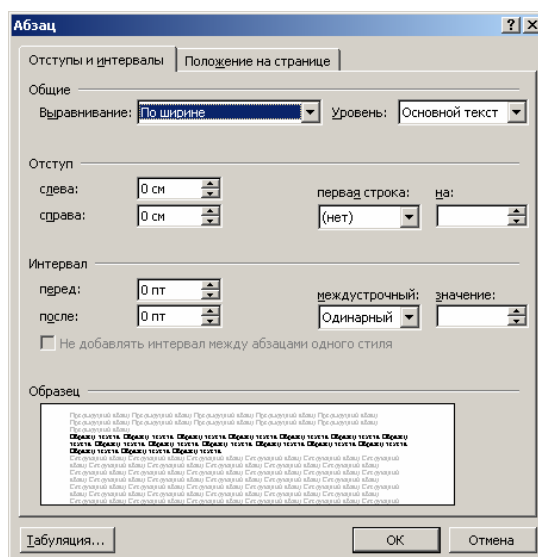


Рис. 2. Выбор междустрочного интервала



или на панели инструментов **Форматирование** нажать кнопку *Междустрочный интервал* и в раскрывающемся списке выбрать необходимый (рис. 3).

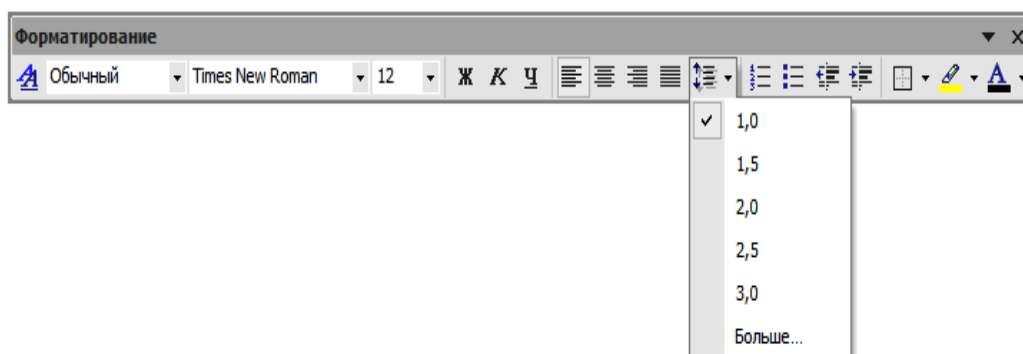


Рис. 3. Панель инструментов **Форматирование**

4. В тексте (кроме заголовков) должны быть обязательно расставлены переносы. Расставить переносы можно следующим образом: меню **Сервис** → **Язык** → **Расстановка переносов** → установить флажок **Автоматическая расстановка переносов** (рис. 4).

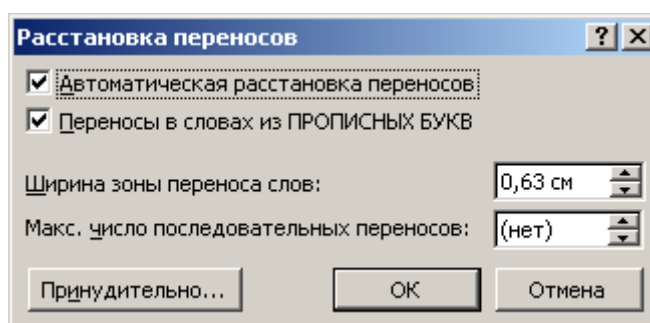


Рис. 4. Окно **Расстановка переносов**

5. Номера страниц следует располагать вверху листа. Расставить номера страниц можно следующим образом: меню **Вставка** → **Номера страниц...** (рис. 5).

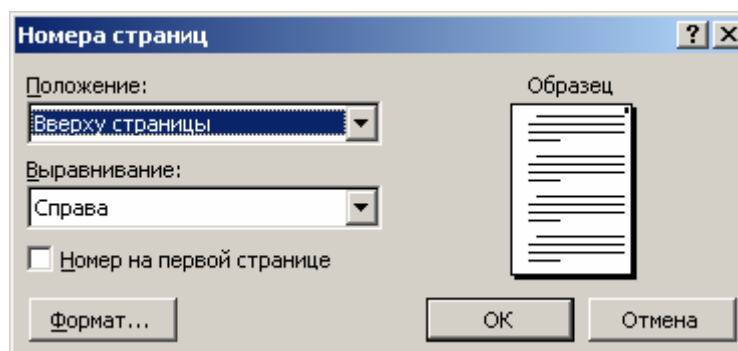


Рис. 5. Окно **Номера страниц**

6. Абзацный отступ следует делать одинаковым по всей работе. Рекомендуемый абзацный отступ – 1,25 см. Одинаковый абзацный отступ можно уста-

новить следующим образом: меню **Формат** → окно **Абзац** → в поле **Первая строка** установить отступ **на...**(рис. 6).

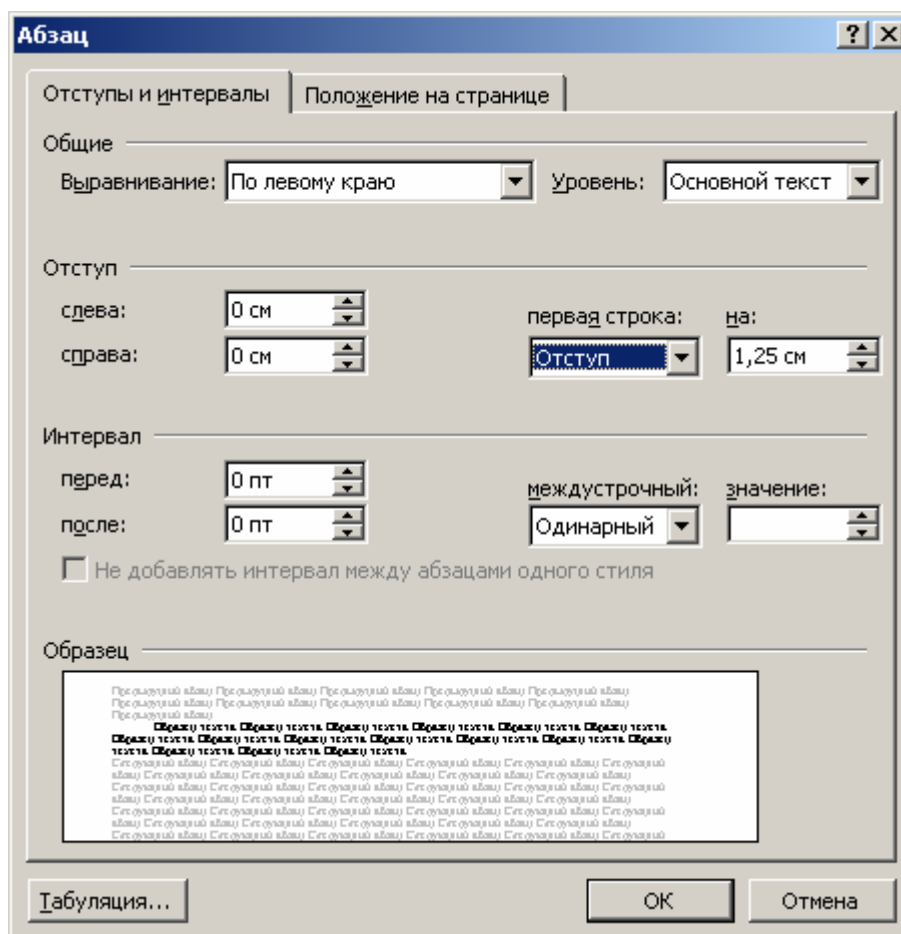


Рис. 6. Окно **Абзац**

### **Оформление сокращений в тексте**

1. Падежное окончание в порядковых числительных, обозначенных арабскими цифрами, должно быть однобуквенным, если последней букве предшествует гласный звук, а если согласный – двухбуквенным.

*Например: 5-й (пя**т**ый), 5-го (пя**т**ого).*

2. При обозначении крупных круглых чисел используются сокращения: для тысяч – с точкой (*тыс.*), для миллионов, миллиардов – без точки (*млн, млрд*).

#### **Знаки в тексте**

1. Знак процентов (%) отделяют от предшествующего числа пробелом.
2. Знаки №, § пишут слитно с последующим числом.
3. Знаки градуса (°), минуты (') секунды (") пишутся слитно с предшествующим числом. Но в выражениях типа «16 °С» знак градуса отделяют пробелом от предшествующего числа и пишут слитно с обозначением шкалы.

4. В тексте используют только типографские кавычки вида « » (ёлочкой). Другие кавычки (“ ”) и (" ") допустимы только при записи программных кодов, html и др.

5. Следует различать знаки тире (–) и дефис (-) в тексте.

#### Тире (–) ставится:

а) перед каждой позицией перечисления, если в тексте имеется нenumerованный список, например:

Учебный курс «Прикладные системы обработки данных» ориентирован на то, чтобы в результате его освоения:

–сформировать у студентов фундамент современной информационной культуры;

–обеспечить устойчивые навыки работы на персональном компьютере в условиях локальных и глобальных вычислительных сетей и систем телекоммуникации;

–освоить современные пакеты прикладного программного обеспечения.

б) в пояснениях к математическим формулам после каждого символа перед его расшифровкой (примеры см. в подразд. «Набор математических формул»);

в) между двумя или несколькими словами для обозначения пределов:

– временных: *массовые отпуска в июле – августе*;

– количественных: *сопротивление не должно превышать 3–5 Ом*;

(Тире при цифрах, заменяющее по смыслу фразу «от...до...», не отделяют пробелами);

г) в словосочетаниях типа *база – эмиттер, ввод – вывод, сток – исток, затвор – исток*;

д) между двумя или несколькими фамилиями, если это название какого-либо закона, явления, теории: *теория Канта – Лапласа, закон Бойля – Мариотта, постоянная Стефана – Больцмана*.

#### Дефис (-) ставится:

а) как знак сокращения:

– при выкидке середины слова: *д-р техн. наук*;

– при сокращении сложного слова, которое пишется через дефис: *инженер-механик → инж.-механик*;

б) между частями двойной фамилии (*Скловская-Кюри*);

в) в сложных прилагательных:

– типа *вертикально-сверлильный; поперечно-строгальный; зубчатореечный; ступенчато-симметричный*.

**Примечание.** Прилагательные, образованные от иноязычной фамилии с частицами типа *де, фон, ван*, пишутся слитно (*фон Нейман → фоннеймановская концепция; де Бройль → дебройлевская гипотеза*).

## Набор математических формул

1. Цифры в формулах набирают прямым шрифтом.
2. Буквенные символы латинского алфавита следует набирать курсивным шрифтом, греческого, готического и русского – прямым шрифтом.

Например:  $E = \frac{mv^2}{2}$ ,  $F(t) = 1 - \mathfrak{I}(t) = 1 - \exp\left[-\int_0^t \mu(t) dt\right]$ ,  $R_m \leq R_{m \text{ доп.}}$ .

3. Сокращенные тригонометрические и математические термины  $\sin$ ,  $\cos$ ,  $\text{tg}$ ,  $\arcsin$ ,  $\ln$ ,  $\lg$ ,  $\lim$ ,  $\text{const}$ ,  $\min$ ,  $\max$  набирают прямым шрифтом.

Например:  $R_m = \max\{R_k\} = R_n$ ,  $\sin x$ .

4. Размер и вид знаков в формулах должен быть одинаковым по всей работе. Размеры символов: основные – не менее 14 пт; индексы и степенные знаки – не менее 10 пт, индексы второго уровня – не менее 9 пт; знаки  $\Sigma$ ,  $\Pi$  и т. п. – не менее 18 пт.

Установить необходимые параметры в MathType можно следующим образом (рис. 7): в меню редактора формул выбрать *Size (Размер)* → *Define (Определить)*:

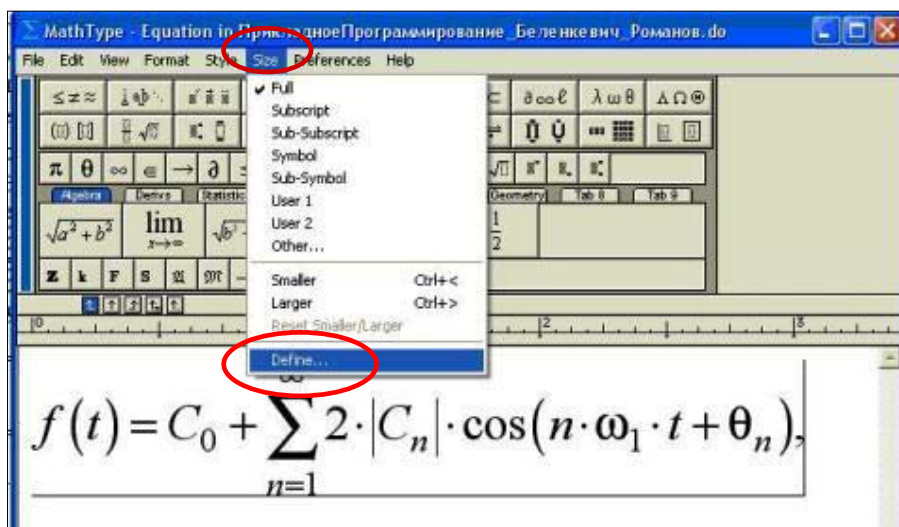


Рис. 7. Подготовка к установке размерности знаков в формулах

В появившемся окне *Define Sizes (Размеры)* задать для первых трех параметров соответствующий размер и единицу измерения, а затем нажать кнопки *Apply* → *OK* (рис. 8).

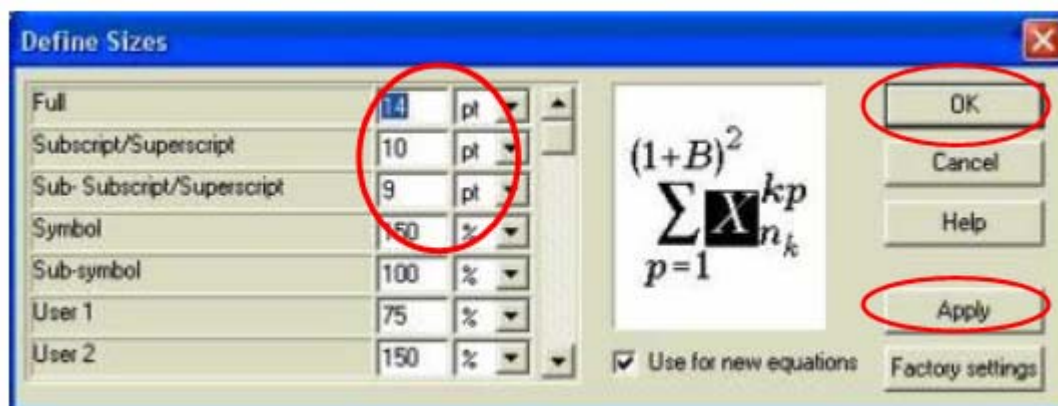


Рис. 8. Установка размерности знаков в формулах

5. Знаки математических действий и соотношений (=, ≠, <, >, +, -) отделяют от предыдущих и последующих цифр и знаков пробелом (но при числах, встречающихся в тексте, знаки «+» и «-» от числа не отделяют: ±5).

6. Расшифровку формулы следует начинать со слова «где» с новой строки без абзацного отступа (в соответствии с ЕСКД – с абзаца).

7. Символы раскрываются в расшифровке в порядке следования в формуле.

*Например:*

В общем виде характеристики полевого транзистора могут быть аппроксимированы степенным полиномом

$$P(U_{ЗИ}) = P_{\max} \left( 1 - \frac{U_{ЗИ}}{U_{ЗИ.отс}} \right)^\chi, \quad (3.1)$$

где  $P$  – выходные параметры ПТ, например, ток стока  $I_c$ , крутизна  $S$ , проводимость  $G$ ;

$P_{\max}$  – максимальное значение выходного параметра;

$U_{ЗИ}$  – напряжение затвор – исток транзистора;

$U_{ЗИ.отс}$  – напряжение отсечки;

$\chi$  – степень аппроксимирующего полинома.

*или* (в тексте, оформленном в соответствии с ЕСКД)

В общем виде характеристики полевого транзистора могут быть аппроксимированы степенным полиномом

$$P(U_{3И}) = P_{\max} \left( 1 - \frac{U_{3И}}{U_{3И.отс}} \right)^\chi, \quad (3.1)$$

где  $P$  – выходные параметры ПТ, например, ток стока  $I_c$ , крутизна  $S$ , проводимость  $G$ ;

$P_{\max}$  – максимальное значение выходного параметра;

$U_{3И}$  – напряжение затвор – исток транзистора;

$U_{3И.отс}$  – напряжение отсечки;

$\chi$  – степень аппроксимирующего полинома.

Следует обратить особое внимание на расположение слова «где» в первом и втором случаях.

8. Переносы в формулах нежелательны. Во избежание переноса допускается уменьшение пробелов между элементами формулы. Если уменьшением пробелов не удастся разместить формулу на строке целиком, то переносы допускаются на знаках =, <, >, +, -, · (знак умножения «·» при переносе меняется на «×»), при этом знак повторяют в начале следующей строки.

9. Нумерация математических формул должна быть либо сквозной по всей работе, либо двойной (например, по лабораторным работам, разделам).

### **Оформление таблиц**

Цифровой материал, как правило, должен оформляться в виде таблиц, что позволяет более наглядно представить для сравнения полученные результаты.

Все приводимые в таблицах данные должны быть достоверны, однородны и сопоставимы, в основе их группировки должны лежать существенные признаки.

На все таблицы в тексте должны быть ссылки (табл. 1). Предпочтительнее двойная нумерация таблиц по всей работе.

При оформлении таблиц следует руководствоваться следующими правилами:

1. Таблицы следует набирать в Microsoft Word .

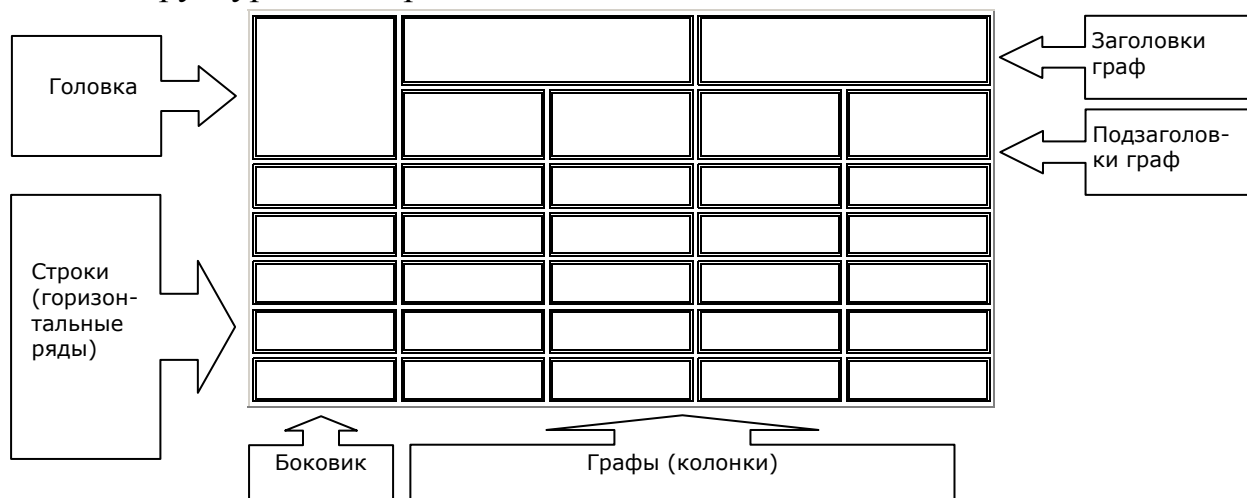
2. Размер шрифта для табличных данных – такой же, как и во всей работе. Допускается применять в таблице шрифт, на 1–2 пт меньший, чем шрифт основного текста.

3. Таблицы снабжают тематическими заголовками. Текст контрольной работы и заголовков таблицы должны быть разделены пробельной строкой. Пробельной строкой отделяют от таблицы следующий за ней текст. Заголовок и фактический материал таблицы пробельной строкой не разделяют.

Заголовки в «шапке» таблицы выравниваются по центру ячейки (по горизонтали и вертикали) и набираются с прописной буквы, при этом обозначение единицы измерения величины отделяется от текста заголовка запятой (см. пример оформления).

## Пример построения таблицы

Таблица 1.1 – Сравнительный анализ распределения прибыли предприятия по годам и структурным подразделениям



4. Цифровая информация может выравниваться по разрядам, по запятой, либо по центру ячейки (в случае разнородности данных).

5. Таблица отделяется от предыдущего и последующего текста пробелом в одну строку.

6. При построении таблиц следует избегать граф «Номер по порядку» и «Примечания». Если же нумерация данных необходима, порядковый номер следует указывать в первой графе боковика таблицы. Графа «Примечания» допускается лишь в тех случаях, когда она содержит ссылки, относящиеся к нескольким строкам таблицы. Во всех остальных случаях примечания лучше давать в виде сноски под таблицей отдельной строкой.

7. Все слова в «шапке» и боковике таблицы следует писать полностью, без сокращений; допускаются сокращения и буквенные обозначения, принятые в тексте, или стандартные сокращения.

8. В таблицах не допускается оставлять пустые (незаполненные) ячейки. Пропуски (если данные отсутствуют) заменяют знаком тире.

9. Таблицу с большим количеством строк допускается переносить на другой лист. При переносе таблицы, на следующую страницу головку таблицы можно повторить и над ней поместить слова «Продолжение табл. ...». Если головка громоздкая, допускается ее не повторять. В этом случае пронумеровывают графы и повторяют их нумерацию на следующей странице. Заголовков таблицы не повторяют.

10. Таблицу размещают после первого упоминания о ней в тексте таким образом, чтобы ее можно было читать без поворота статьи или с поворотом по часовой стрелке.

11. Таблицу с большим количеством граф допускается делить на части и помещать одну часть под другой в пределах одной страницы. Если строки или графы таблицы выходят за формат страницы, то в первом случае в каждой части таблицы повторяется ее головка, во втором случае – боковик.

12. Если повторяющийся в разных строках графы таблицы текст состоит из одного слова, его после первого написания допускается заменять кавычками; если из двух или более слов, то при первом повторении его заменяют словами «То же», а далее – кавычками. Ставить кавычки вместо повторяющихся цифр, марок, знаков, математических и химических символов не допускается. Если цифровые или иные данные в какой-либо строке таблицы не приводят, то в ней ставят прочерк.

### Оформление графического материала

Количество иллюстративного материала (графического материала, схем, рисунков, диаграмм, фотографий и т.п.) должно быть достаточным для пояснения излагаемого текста. Рисунки располагают как можно ближе к соответствующим частям текста в порядке ссылок. Иллюстрации следует нумеровать арабскими цифрами, например «Рис. 3.4» или «Рисунок 3.4». Иллюстрации должны быть выполнены только на компьютере.

На все рисунки в тексте должны быть ссылки, например (рис. 6), или при повторной ссылке (см. рис. 6). Предпочтительнее двойная нумерация рисунков (например, по лабораторным работам, разделам).

При оформлении рисунков следует руководствоваться следующими правилами:

1. Рисунки должны быть четкими.
2. Подрисуночная подпись отделяется от рисунка пробелом в одну строку, размер букв подрисуночной подписи – 12 пт.
3. Размер шрифта надписей и обозначений на рисунке – не менее 12 пт.
4. Рисунок вместе с подрисуночной подписью должен быть отделен от предыдущего и последующего текста пробелом в одну строку.
5. В подрисуночной подписи, состоящей из нескольких строк, перенос слов не допускается.
6. Подрисуночная подпись по возможности не должна выходить за границы рисунка.

*Например:*

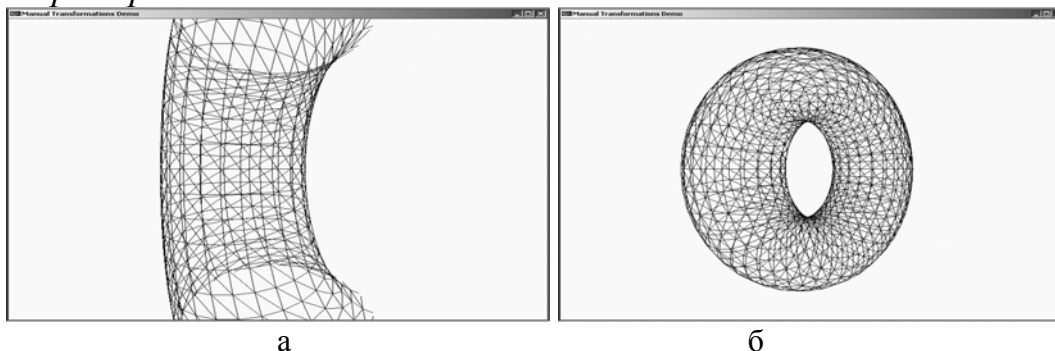


Рис. 3.4. Отображение моделируемого тора при значениях:  
а – transformationMatrix =  $-1,0f$ ; б – transformationMatrix =  $-2,0f$

*или* (в тексте, оформленном в соответствии с ЕСКД, пояснения к рисунку располагаются выше подрисуночной подписи)



a – transformationMatrix = -1,0f; б – transformationMatrix = -2,0f

Рисунок 3.4. Отображение моделируемого тора при значениях

### Оформление списка использованных источников

При составлении списка литературы следует руководствоваться ГОСТ 7.1–2003. *Библиографическая запись. Библиографическое описание.*

В таблице приведены примеры библиографического описания.

Таблица

| Характеристика источника                 | Пример оформления  |
|--|--|
| 1–3 автора                               | Куперштейн, В. И. Современные информационные технологии в делопроизводстве и управлении / В. И. Куперштейн. – СПб. : БХВ, 2000. – 248 с.<br><br>Агафонова, Н. Н. Гражданское право : учеб. пособие / Н. Н. Агафонова, Т. В. Богачева, Л. И. Глушкова ; под общ. ред. А. Г. Калпина. – 2-е изд., перераб. – М. : Юристь, 2002. – 542 с.<br><br>Виглеб, Г. Датчики. Устройство и применение / Г. Виглеб ; пер. с нем. – М. : Мир, 1989. – 198 с. |
| 4 и более автора                         | Управленческая деятельность : структура, функции, навыки персонала / К. Д. Скрипник [и др.]. – М. : Приор, 1999. – 189 с.  |
| 4 и более автора                         | Управление персоналом : учеб. пособие / С. И. Самыгин [ и др. ] ; под. ред. С. И. Самыгина. – Ростов н/Д : Феникс, 2001. – 511 с.  |
| Многотомное издание или издание в частях | Сиберт, У. М. Цепи, сигналы, системы. В 2 ч. / У. М. Сиберт ; пер. с англ. – М. : Мир, 1998. – Ч. 1 – 336 с. ; Ч. 2 – 360 с.<br><br>Компьютерное моделирование технологических систем : учеб. пособие. В 2 ч. – Минск : БГУИР : Ч. 1 / С. П. Кундас, Т. А. Кашко, 2002. – 168 с. ; Ч. 2 / С. П. Кундас [и др.], 2004. – 191 с.   |
| Отдельный том или часть                  | Компьютерное моделирование технологических систем : учеб. пособие. В 2 ч. Ч. 2 / С. П. Кундас [и др.] – Минск : БГУИР, 2004. – 191 с.<br><br>Свирид, В. Л. Микроэлектронные и преобразовательные устройства : учеб. пособие. В 2 ч. Ч. 1 : Микроэлектронные устройства / В. Л. Свирид. – Минск : БГУИР, 2005. – 134 с.   |
| Законы, постановления                    | О нормативных правовых актах Республики Беларусь : Закон Респ. Беларусь от 10 янв. 2000 г. №361-3 : текст по сост. на 1 дек. 2004. – Минск : Дикта, 2004.<br><br>О размерах государственных стипендий учащейся молодежи : постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 23 апр. 2004 г., №468 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2004. – №69.  |
| ГОСТы                                    | ГОСТ 7.1–2003. Библиографическая запись. – Введ. 2004–11–01. – Минск : Госстандарт Респ. Беларусь, 2004.<br><br>Общие требования к текстовым документам. ГОСТ 2.105–95 ЕСКД. – Введ. 1996–07–01. – М. : Изд-во стандартов, 1996.   |

| Характеристика источника   | Пример оформления  |
|--|--|
| Материалы конференций  | <p>Новые информационные технологии : тез. докл. XIII Междунар. студенч. шк.-семинара, Москва, 2005. – М. : МГИЭМ, 2005. – 361 с.</p> <p>Проблемы организации и управления реструктуризацией и развитием предприятий сферы услуг и коммун. хоз. : материалы IV Междунар. науч.-практ. конф., Новочеркасск, 30 марта 2005 г. – Новочеркасск : Темп, 2005. – 58 с.</p>  |
| <p>Статьи:<br/>– из тезисов докладов</p> <p>– из периодических изданий</p> | <p>Бочков, А. А. Единство правовых и моральных норм как условие построения правового государства и гражданского общества в Республике Беларусь / А. А. Бочков, Е. Ф. Ивашкевич // Право Беларуси : истоки, традиции, современность : материалы междунар. науч.-практ. конф., Полоцк, 21–22 мая 2004 г. : в 2 ч. / Полоцкий гос. ун-т. – Новополоцк, 2004. – Ч. 1. – С. 74–76.</p> <p>Хронусов, Г. Автоматизированные системы контроля основных показателей электропотребления промышленных предприятий / Г. Хронусов, А. Кошта, А. Распутин // Современные технологии автоматизации. – 1998. – №1.</p> |
| Электронные ресурсы  | IBM DB2 Universal Database. SQL Reference Version 6. International Business Machines Corporation [Электронный ресурс]. – 1999. – Режим доступа : <a href="http://www.software.ibm.com/data/db2/library/">http://www.software.ibm.com/data/db2/library/</a> .   |

#### ***2.4. По выполнению лабораторных работ***

Студенты выполняют все предусмотренные рабочей программой лабораторные работы и оформляют по всем лабораторным работам письменные отчеты. Все лабораторные работы выполняются во время сессии.

Защита лабораторных работ проводится во время занятий. Преподаватель сам определяет какие две работы будут защищены студентом.

Все лабораторные работы должны быть выполнены и защищены до начала экзаменационной сессии.

#### ***2.5. О консультациях.***

Текущие (очные) консультации проводятся только согласно графику, размещенному на сайте кафедры ЭИ. В другое время консультации всегда можно получить по электронной почте [alexvikt.dist@gmail.com](mailto:alexvikt.dist@gmail.com).

Письма, пришедшие по электронной почте, рассматриваются не реже одного раза в неделю и Вам отправляется ответ. На вопросы, задаваемые по другим почтовым адресам, преподаватель не отвечает.

Текущие консультации в период экзаменационной сессии НЕ ПРОВОДЯТСЯ.

#### ***2.6. О зачете***

Рекомендуется внимательно ознакомиться с «Положением о курсовых экзаменах и зачетах в высших учебных заведениях», утвержденным приказом Министерства образования Республики Беларусь от 22.08.1994 № 235-А.

Согласно п.8 данного положения «Студэнты дзённай і вячэрняй формаў навучання дапускаюцца да экзаменацыйнай сесіі пры ўмове здачы ўсіх залікаў, прадугледжаных вучэбным планам, выканання і здачы ўстаноўленых разлікова-графічных і іншых работ па дысцыплінах вучэбнага плану бягучага семестра». Это предполагает, что зачет может быть принят только при условии успешной защиты контрольной и лабораторных работ.

Зачеты принимаются в период экзаменационной сессии или по мере готовности студента (в этом случае требуется разрешение деканата).

Если зачет принимается вне рамок экзаменационной сессии, то необходимо предварительно по электронной почте согласовать дату и время.

### ***2.7. О переписке по электронной почте***

К сожалению, часто от студентов приходится получать крайне некорректные письма в повелительной форме. Поэтому давайте **БУДЕМ ОТНОСИТЬСЯ ДРУГ К ДРУГУ С УВАЖЕНИЕМ.**

Ваш электронный ящик должен быть назван корректно. При настройках обязательно укажите на русском языке свою фамилию, имя, отчество полностью. Это требование является **ОБЯЗАТЕЛЬНЫМ.**

### ***2.8. Об электронных ресурсах***

Во время установочной сессии или консультаций Вы можете получить файлы электронных учебных и учебно-методических пособий, что позволит хорошо освоить данную дисциплину.