

---

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования

**«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ  
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)**

Кафедра ЭМИС

Вагнер Д.П.

Методические указания по проведению лабораторных и самостоятельной  
работе студентов по курсу

**«Технология производства программных средств»**  
для направления 080502 - Экономика и управление на  
предприятиях машиностроения

Томск 2011

Целью лабораторных работ и индивидуальных заданий для самостоятельной работы по курсу **«Технология производства программных средств»** студентам направления 080502 – «Экономика и управление на предприятиях машиностроения» является закрепление теоретических знаний по курсу и овладение навыками практического проектирования программных средств, баз данных, сайтов и специализированных программ.

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1. Надежность программного средства и технологии его тестирования.....	4
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2. Технологии проектирования баз данных.....	5
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3. Использование CASE-средств для решения вопросов автоматизации разработки программного обеспечения.....	9
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №4. Проектирование и разработка экономических информационных систем.....	11
Методические указания по самостоятельной работе.....	15
ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.....	15
Форма контроля.....	17
Приложение А.....	19

## **Введение**

**Цель лабораторных работ** — овладение навыками практического проектирования программных средств: баз данных, сайтов и специализированных программ.

Методические указания к лабораторным работам по курсу «Технология производства программных средств» содержат только те понятия и определения, которые необходимы для их успешного выполнения.

### **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1. Надежность программного средства и технологии его тестирования**

**Цель работы:** получение навыков работы по организации тестирования программных средств.

**Темы для предварительного изучения.** Изучение опыта организации разработки программного обеспечения, извлеченный из практики ведущих разработчиков.

#### **Задание 1.1.**

1. Изучить основные принципы организации тестирования.
2. Дать характеристику видов тестирования: функциональному и структурному.
3. Дать математическую оценку числа ошибок на основе алгоритмов “теории программного обеспечения”.
4. Подчеркнуть важность тестирования. Дать примеры тестирования отдельных программ. Изучить вопрос об определении момента его окончания.
5. Изучить работу Холстеда по определению момента окончания тестирования и модифицируется его уравнение.

## **Задание 1.2.**

Организовать тестирование выбранного программного средства.

Представить письменный отчет.

## **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2.** Технологии проектирования баз данных

**Цель работы:** получение навыков работы по проектированию базы данных, практическое освоение основных приемов и правил методологии информационного моделирования; получение навыков работы по созданию базы данных (БД), созданию и редактированию таблиц, созданию запросов на языке реляционных баз данных SQL.

**Темы для предварительного изучения.** Основные этапы разработки базы данных. Современные средства проектирования и программирования баз данных, освоение способов разработки концептуальной модели и реализация модели средствами Access. Назначение SQL. Порядок создания БД и таблиц. Функциональные категории команд SQL: DDL, DML, DCD.

**Задание 2.1.** Произвести анализ предметной области книжного издательства. Составить концептуальную модель (сущности, атрибуты, связи) и итоговую полноатрибутную ER-диаграмму.

**Введение.** Основная цель системы обработки данных заключается в повышении эффективности работы компании, учреждения или организации. Система обработки данных должна:

- обеспечивать получение общих или детализированных данных по итогам работы;
- позволять легко определять тенденции изменения важнейших показателей;

- обеспечивать получение информации, критической по времени, без существенной задержки;

- выполнять точный и полный анализ данных.

Одной из популярных среди настольных СУБД является Microsoft Access. Основными преимуществами являются: популярность среди многих конечных пользователей и осуществление высокой устойчивости данных, простота в освоении, использовании непрофессиональными программистами, возможность подготавливать отчеты из баз данных различных форматов произвольной формы на основании различных данных; возможность разработки некоммерческих приложений.

**Описание предметной области.** База данных создаётся для информационного обслуживания редакторов, менеджеров и других сотрудников компании. БД должна содержать данные о сотрудниках компании, книгах, авторах, финансовом состоянии компании и предоставлять возможность получать разнообразные отчёты.

В соответствии с предметной областью система строится с учётом следующих особенностей:

- каждая книга издаётся в рамках контракта;
- книга может быть написана несколькими авторами;
- контракт подписывается одним менеджером и всеми авторами книги;
- каждый автор может написать несколько книг (по разным контрактам);
- порядок, в котором авторы указаны на обложке, влияет на размер гонорара;
- если сотрудник является редактором, то он может работать одновременно над несколькими книгами;
- у каждой книги может быть несколько редакторов, один из них – ответственный редактор;
- каждый заказ оформляется на одного заказчика;
- в заказе на покупку может быть перечислено несколько книг.

В результате анализа должны быть получены базовые сущности этой предметной области:

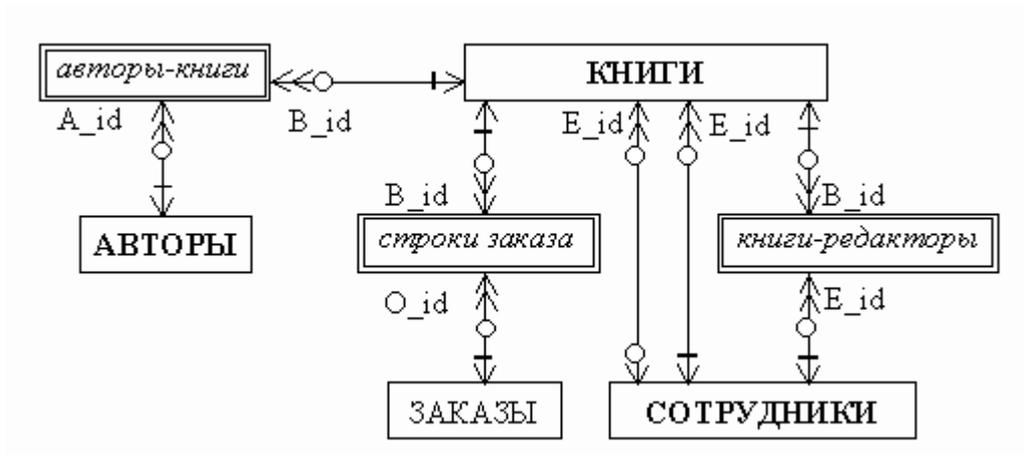
- **Сотрудники** компании. Атрибуты сотрудников – ФИО, табельный номер, пол, дата рождения, паспортные данные, ИНН, должность, оклад, домашний адрес и телефоны. Для редакторов необходимо хранить сведения о редактируемых книгах; для менеджеров – сведения о подписанных контрактах.
- **Авторы**. Атрибуты авторов – ФИО, ИНН (индивидуальный номер налогоплательщика), паспортные данные, домашний адрес, телефоны. Для авторов необходимо хранить сведения о написанных книгах.
- **Книги**. Атрибуты книги – авторы, название, тираж, дата выхода, цена одного экземпляра, общие затраты на издание, авторский гонорар.

**Контракты** рассматриваются как связь между авторами, книгами и менеджерами. Атрибуты контракта – номер, дата подписания и участники.

Для отражения финансового положения компании в системе нужно учитывать **заказы** на книги. Для заказа необходимо хранить номер заказа, заказчика, адрес заказчика, дату поступления заказа, дату его выполнения, список заказанных книг с указанием количества экземпляров.

Проверочная ER–диаграмма издательской компании приведена в приложении А.

**Задание 2.2.** Полученную модель реализовать в виде схемы БД MS Access путем сопоставления каждой сущности и каждой связи, имеющей атрибуты, отношения (таблицы БД).



**Задание 2.3.** Реализовать запросы в рамках БД.

1. получение списка всех текущих проектов (книг, находящихся в печати и в продаже);
2. получение списка редакторов, работающих над книгами;
3. получение полной информации о книге (проекте);
4. получение сведений о конкретном авторе (с перечнем всех книг);
5. получение информации о продажах (по одному или по всем проектам);
6. определение общей прибыли от продаж по текущим проектам;
7. определение размера гонорара автора по конкретному проекту.

**Задание 2.4.** Аналогично заданиям 2.1-2.3 произвести проектирование ИС(выделить 4-5 базовых сущности, связи между ними, составить ER-диаграмму), разработать БД и реализовать около 10 типовых запросов в соответствии с вариантом выданным преподавателем.

Варианты для задания 2.4:

1. Информационная система библиотеки
2. Информационная система ВУЗа
3. Информационная система швейного производства
4. Информационная система ресторана
5. Информационная система больницы
6. Информационная система склада

7. Информационная система зоопарка
8. Информационная система аэропорта
9. Информационная система аптеки
10. Информационная система автомастерской
11. Информационная система школы
12. Информационная система фотоцентра

**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3.** Использование CASE-средств для решения вопросов автоматизации разработки программного обеспечения

**Цель работы:** получение навыков работы с современными методами и средствами проектирования информационных систем.

**Темы для предварительного изучения.** Фирмы-поставщики CASE-средств. Программные средства поддержки жизненного цикла ПО. Оценка и выбор CASE-средств. Технология внедрения CASE-средств

**Задание 3.1.** Ознакомление с назначением CASE-технологии на примере ErWin, предназначенного для построения логических и физических моделей предметных областей, проведения анализа и генерации готовых БД.

Для создания моделей данных в ERwin можно использовать две нотации: IDEF1X и IE (Information Engineering). В данной работе будет использоваться нотация IDEF1X. Для внесения сущности в модель необходимо кликнуть по кнопке сущности на панели инструментов (ERwin Toolbox), затем кликнуть по тому месту на диаграмме, где Вы хотите расположить новую сущность. Кликнув правой кнопкой мыши по сущности и выбрав из всплывающего меню пункт Entity Editor... можно вызвать диалог Entity Editor, в котором определяются имя, описание и комментарии сущности.

Каждый атрибут хранит информацию об определенном свойстве сущности. Каждый экземпляр сущности должен быть уникальным. Атрибут или группа атрибутов, которые идентифицируют сущность, называется первичным ключом. Для описания атрибутов следует, кликнув правой кнопкой по сущности, выбрать в появившемся меню пункт Attribute Editor.

Для установки связи между сущностями нужно воспользоваться кнопками в палитре инструментов. На логическом уровне можно установить идентифицирующую связь один ко многим, связь многие ко многим и неидентифицирующую связь один ко многим (соответственно кнопки - слева направо в палитре инструментов). Идентифицирующая связь устанавливается между независимой (родительский конец связи) и зависимой (дочерний конец связи) сущностями. Зависимая сущность изображается прямоугольником со скругленными углами. Экземпляр зависимой сущности определяется только через отношение к родительской сущности. При установлении идентифицирующей связи атрибуты первичного ключа родительской сущности переносятся в состав первичного ключа дочерней сущности (миграция атрибутов). В дочерней сущности они помечаются как внешний ключ - (FK). При установлении неидентифицирующей связи дочерняя сущность остается независимой, а атрибуты первичного ключа родительской сущности мигрируют в состав неключевых компонентов родительской сущности.

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомиться с назначением и возможностями ErWin.
2. Разработать концептуальную модель издательства из задания 2.2.
3. Отобразить эту модель в среде ErWin.
4. Оформить отчет о проделанной работе.

**Задание 3.2.** Сгенерировать полученную модель в реальную СУБД на примере СУБД MS Access и mysql. Изучить особенности генерации SQL-кода.

**Задание 3.3.** С помощью CASE-средства ErWin осуществить проектирование ПО из задания 2.4 в соответствии с вариантом задания, выданным преподавателем.

#### **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №4.** Проектирование и разработка экономических информационных систем

**Цель работы:** изучение преимуществ и особенностей проектирования и разработки информационных систем в среде 1С.

**Темы для предварительного изучения.** Современные средства проектирования и программирования информационных систем и баз данных.

**Задание 4.1.** Ознакомление с особенностями организации функционирования информационных систем в среде 1С.

Главным технологическим понятием, которое используется в 1С:Предприятии, является **информационная база**. Каждая информационная база содержит в себе не только данные, но и все объекты и механизмы для её ввода и обработки. В среде 1С существует большое количество готовых информационных баз, исполненных в виде поставляемых конфигураций, например, 1С Бухгалтерия, 1С Склад и т.д. Конфигурации в процессе установки разворачиваются в информационные системы, готовые к использованию и далее пользователи системы осуществляют лишь заполнение данных.

В системе 1С данные могут храниться в блоках называемыми объектами конфигурации, такими как справочники, документы, константы, регистры и т.д.. Все объекты группируются по типам и собираются в дерево. Это очень

удобно при проектировании, ведь достаточно взглянуть на дерево конфигурации, чтобы понять из чего она состоит.

Справочники хранят условно-постоянную информацию сгруппированную по какому либо критерию или признаку, к примеру справочник "Контрагенты" хранит информацию о фирмах, с которыми организация имеет взаимоотношения. Основное предназначение справочников - ускоренный ввод информации в систему, а так же избежание дублирования информации или разночтений.

Предназначение регистров подразумевает хранение какой-либо информации - ресурса в разрезе времени (в "периоде") и нескольких аналитических срезов. Для примера можно рассмотреть курсы валют. Валюта это аналитический срез, дата курса это временной срез, а значение курса - это ресурс. Такой тип хранения данных обусловлен возможностью, или лучше сказать - необходимостью быстрым доступом к ключевым данным. Зная значения измерений, данные из регистра, хранящего сотни тысяч строк можно получить за мгновения, простым наложением фильтра - так называемое, адресное обращение к данным. Хранение данных в регистре производится в разрезе нескольких уникальных показателей, называемых измерениями. Хранимые в регистре данные называются ресурсами, так же имеются поля для хранения сопутствующей, не играющей важной роли или не подходящей для измерения или ресурса, информации называемые реквизитами (для примера, в реквизиты можно записать комментарий неограниченной длины, в то время как в измерение или ресурс строки неограниченной длины поместить нельзя).

Подробнее рассмотрим регистры накопления. В ресурсы регистра накопления можно выбрать только числовые значения. В реквизиты регистра накопления – данные любого типа.

Регистры накопления могут быть двух типов - остаточный и оборотный. Остаточный регистр способен хранить промежуточные итоги, которые рассчитываются в начале каждого периода. Это делается для

ускорения расчетов, например, гораздо проще посчитать 100 записей, отталкиваясь от остатка на начало месяца, чем 10 000, отталкиваясь от начала ведения учета в программе. В противоположность остаточным регистрам накопления – оборотные регистры накопления, промежуточные итоги по ним не рассчитываются и не хранятся. В таких регистрах обычно хранят данные, которые важны в какой-то определенный промежуток времени, который может сдвигаться. Основное назначение оборотных регистров - накопление управленческих данных.

Документы предназначены для отображения в хронологическом порядке каждой операции совершаемой организацией в процессе своей деятельности. Например, поступление товаров регистрируется документом "Приходная накладная", продажа товаров документом "Расходная накладная" и т.д.

У документов, как и у справочников, имеется два predeterminedных реквизита это **номер** и **дата**. Документы имеют два режима записи. «Режим записи» - документ только фиксируется в базе, и «режим проведения» - документ фиксируется в базе и формирует записи в регистрах накопления.

**Задание 4.2.** Анализ предметной области торговой компании, проектирование исходной конфигурации системы.

Торговая компания, осуществляет покупку товаров у поставщиков и их реализацию покупателям. У компании есть круг постоянных поставщиков и покупателей. Операции купли - продажи выполняются как в рублях, так и в иностранной валюте.

**Основные операции:**

1. Закупка товаров
2. Продажа товаров

**Основные справочники:**

1. Контрагенты
2. Номенклатура(Товары)

### 3. Валюта

#### **Основные реквизиты накопления:**

1. Остаток товаров на начало месяца
2. Остаток товаров на начало года

#### **Основные документы:**

1. Покупка товаров
2. Продажа товаров

#### **Основные отчеты:**

1. Отчет о движении товара

На основании анализа предметной области необходимо произвести проектирование и разработку итоговой информационной системы торговой компании, создав указанные объекты конфигурации.

## **Методические указания по самостоятельной работе**

1. Сравнительная характеристика алгоритмических языков с точки зрения технологии разработки программных систем. Преимущества и недостатки каждого из языков. Области применимости. Современное состояние и возможности дальнейшего развития.

2. Разработка сложных программных систем. Основы объектно-ориентированной разработки программных систем.

3. Технологии разработки Internet - приложений.

4. Технология разработки и алгоритмы проектирования основных компонентов систем программирования. Формальные методы описания синтаксиса и семантики языков программирования. Основные конструкции современных языков программирования и их реализация в языковых процессорах.

5. Технологии проектирования экономических информационных систем.

## **ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

**Тема 1.** Сравнительная характеристика алгоритмических языков с точки зрения технологии разработки программных систем. (10 часов)

### **Вопросы для рассмотрения**

1. Преимущества и недостатки каждого из языков
2. Области применимости
3. Современное состояние и возможности дальнейшего развития

**Тема 2.** Разработка сложных программных систем. Основы объектно-ориентированной разработки программных систем. (18 час)

### **Вопросы для рассмотрения**

1. Особенности разработки сложных ПС, отличия от стандартных способов
2. Архитектура сложных ПС.

### **Тема 3. Технологии разработки Internet - приложений.**

### **Вопросы для рассмотрения**

1. Особенности разработки Internet - приложений
2. Специфика функционирования приложений в интернет.
3. Основы языка XML и объектная модель XML

### **Тема 4. Технология разработки и алгоритмы проектирования основных компонентов систем программирования.**

### **Вопросы для рассмотрения**

1. Формальные методы описания синтаксиса и семантики языков программирования.
2. Основные конструкции современных языков программирования и их реализация в языковых процессорах.

### **Тема 5. Технологии проектирования экономических информационных систем.**

### **Вопросы для рассмотрения**

1. Стадии и этапы проектирования ЭИС.
2. Особенности проектирования корпоративных ЭИС.
3. Особенности разработки ЭИС в среде 1С.

## **ФОРМА КОНТРОЛЯ**

1. Сообщения в форме докладов, индивидуальный опрос.
2. Индивидуальные отчеты, опрос по принципу коллоквиумов.

## Список рекомендованной литературы

1. Боровской И.Г. Технология разработки программных средств. Уч.пособие. Томск: ТУСУР, 2005. – 300 с.
2. Вендров А.М. Практикум по проектированию программного обеспечения экономических информационных систем. – М.: Финансы и статистика, 2002.
3. Грекул В.И. Проектирование информационных систем. Курс лекций : Учебное пособие для вузов / В. И. Грекул, Г. Н. Денищенко, Н. Л. Коровкина. - М. : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2005. - 298 с. : ил.
4. Григорьева В. 1С: бухгалтерия и 1С: торговля : Практическое пособие / Виктория Григорьева. - СПб. : Невский Диалект, 2001. - 286 с. : ил.
5. Карпова Т.С. Базы данных: модели, разработка, реализация : учебное пособие / Т. С. Карпова. - СПб. : Питер, 2002. - 303 с. : ил. (в пер.)
6. Ковалев С.П. Формальный подход к разработке программных систем: Уч.пособие / НГУ. Новосибирск, 2004. 180с.
7. Ларман К. Применение UML и шаблонов проектирования. Пер с англ. - М.: Вильнюс, 2001.
8. Майерс Г. Надежность программного обеспечения : Пер. с англ. / Г. Майерс; Пер. Ю. Ю. Галимов, Ред. В. Ш. Кауфман. - М. : Мир, 1980. - 360 с. : ил.
9. Орлов С.А. Технологии разработки программного обеспечения. Разработка сложных программных систем: Учебное пособие для вузов/ Сергей Александрович. - СПб.: Питер, 2002. - 464 с.:
10. Сибилёв В.Д. Базы данных : учебное пособие. Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра автоматизированных систем управления. - Томск : ТУСУР, 2007. - 278[1] с. : ил., табл.

# Приложение А

## Пример ER-диаграммы издательства

