

ФАКУЛЬТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ

**ИВК**

Министерство образования и науки Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Ульяновский государственный технический университет»

Кафедра «Измерительно-вычислительные комплексы»

В. В. Родионов

# **ВЫПОЛНЕНИЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ БАКАЛАВРА**

Учебно-методическое пособие

Ульяновск, 2016

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	5
1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ВЫПОЛНЕНИЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ ВЫПУСКНИКА .....	6
2. ТЕМАТИКА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ. ФОРМУЛИРОВАНИЕ ТЕМЫ РАБОТЫ .....	9
3. ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ..	11
3.1. Выбор руководителя и темы выпускной квалификационной работы .....	11
3.2. Руководство выпускной квалификационной работой. Контроль за ходом её выполнения .....	13
3.3. Этапы и сроки выполнения выпускной квалификационной работы .....	15
4. СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЁМ РАЗДЕЛОВ ТЕКСТОВОЙ ЧАСТИ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ .....	18
4.1. Титульный лист .....	19
4.2. Задание на выпускную квалификационную работу .....	20
4.3. Аннотация .....	21
4.4. Содержание .....	23
4.5. Список использованных обозначений, сокращений и терминов .....	23
4.6. Введение .....	23
4.7. Основная часть .....	24
4.7.1. Базовый вариант основной части .....	24
4.7.2. Указания и рекомендации по использованию базового варианта .....	26
4.7.3. Альтернативные варианты основной части .....	43
4.8. Экономический раздел .....	48
4.9. Заключение .....	49
4.10. Список использованных источников .....	49
4.11. Приложения .....	50
5. СОСТАВ ГРАФИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ И КОМПЬЮТЕРНОЙ ПРЕЗЕНТАЦИИ .....	51
5.1. Состав чертежей .....	52
5.2. Состав компьютерной презентации .....	53
6. ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ .....	54
6.1. Предварительная защита на кафедре .....	54
6.2. Получение отзыва руководителя .....	55
6.3. Прохождение нормоконтроля .....	55

6.4. Комплектация и оформление материалов .....	56
6.5. Допуск к защите .....	58
6.6. Подготовка к защите.....	59
6.7. Защита .....	60
ПРИЛОЖЕНИЕ А (обязательное).....	64
ПРИЛОЖЕНИЕ Б (обязательное) .....	65
ПРИЛОЖЕНИЕ В (обязательное).....	67
ПРИЛОЖЕНИЕ Г (справочное) .....	68
ПРИЛОЖЕНИЕ Д (обязательное).....	70

## **ВВЕДЕНИЕ**

Итоговая государственная аттестация выпускника университета направления подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии» проводится в соответствии с Положением об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений Российской Федерации и включает сдачу государственного междисциплинарного экзамена и защиту выпускной квалификационной работы. Итоговая государственная аттестация предназначена для определения теоретической и практической подготовленности студента-бакалавра к самостоятельному выполнению видов профессиональной деятельности в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом направления.

Выполнение выпускной квалификационной работы – это процесс, осуществляемый в вузе с целью итоговой государственной аттестации студента, охватывающий период от государственного экзамена до защиты выпускной квалификационной работы. Является завершающим этапом высшего технического образования студента и одновременно проверкой его способности самостоятельно решать практические задачи. В ходе выполнения выпускной квалификационной работы продолжается самостоятельная работа студента над выбранной темой, начатая на преддипломной практике. При этом происходит дальнейшее углубление его теоретических знаний и их систематизация, развитие прикладных умений и практических навыков, повышение общей и профессиональной эрудиции.

Выпускная квалификационная работа бакалавра направления «Информационные системы и технологии» предназначена для объективного контроля сформированности знаний, умений и навыков решать задачи по видам профессиональной деятельности, установленным федеральным образовательным стандартом направления, и предусматривает проектирование и создание автоматизированных информационных систем для различных областей применения, их информационного, математического

и программного обеспечения. Выпускная квалификационная работа включает разработанную систему, текстовую (пояснительная записка) и графическую части (чертежи). Должна представлять собой профессионально выполненную законченную разработку, посвящённую решению конкретных производственных или учебных задач, оформленную в соответствии с действующими стандартами и настоящим пособием.

Подготовка материалов выпускной работы осуществляется студентом в течение времени, отведенного учебным планом направления на преддипломную практику и выполнение выпускной квалификационной работы. Длительность выполнения выпускной работы составляет шесть недель.

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ВЫПОЛНЕНИЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ ВЫПУСКНИКА**

Выполнение выпускной квалификационной работы, являясь заключительным этапом четырёхлетнего обучения в университете студентов направления «Информационные системы и технологии», имеет своей целью:

- систематизацию, закрепление и расширение теоретических и практических знаний по проектированию автоматизированных информационных систем с использованием современных информационных технологий,
- развитие навыков самостоятельной работы, чёткого и логичного формулирования своих мыслей, публичной защиты предлагаемых решений.

Достижение указанных целей предполагает решение двух классов задач:

1) задач, приводящих к реализации выпускной работы и заключающихся в создании необходимых видов обеспечения проектируемой информационной системы:

- информационного, включающего совокупность форм входной и выходной документации, структур данных, файлов и базы данных информационной системы;

– математического, содержащего совокупность математических методов, моделей и алгоритмов, применяемых для обработки данных;

– программного, представляющего собой совокупность программ и программных документов, предназначенных для разработки, функционирования и модернизации информационной системы.

2) задач, связанных с оформлением выпускной работы и подготовкой к защите.

Несмотря на то, что время выполнения работы и её объём ограничены, в ней должны содержаться материалы, позволяющие судить о качестве подготовки бакалавра. Поэтому целью студента также является создание такой выпускной работы, которая отражал бы уровень его профессиональной подготовки.

Выпускник направления «Информационные системы и технологии» должен

**знать:**

– современные методы и средства разработки информационных систем;

– принципы описания информационных систем и их элементов на основе системного подхода;

– принципы построения аналитико-имитационных моделей информационных процессов, основные классы моделей и методы моделирования, методы формализации, алгоритмизации и компьютерной реализации моделей;

– способы записи алгоритмов и конструирования программ с использованием различных алгоритмических языков;

– принципы организации и функционирования вычислительных систем, комплексов и сетей; характеристики, возможности и области применения наиболее распространенных классов и типов средств вычислительной техники в информационных системах;

- модели и структуры сетей передачи данных, методы оценки их эффективности;
- методы и модели управления информационными системами, программные и технические средства реализации системы управления;
- принципы организации баз данных информационных систем, способы построения баз данных, баз знаний и экспертных систем;
- модели и методы формализации и представления знаний в информационных системах;
- принципы организации, структуры технических и программных средств компьютерной графики и мультимедиа технологий;
- принципы обеспечения условий безопасности жизнедеятельности при разработке и эксплуатации информационных систем;
- перспективы развития информационных систем, их взаимосвязь со смежными областями;

**уметь использовать:**

- современные методы системного анализа информационных процессов и принятия решений в информационных системах;
- методы и средства информационных технологий при разработке корпоративных информационных систем;
- методы и инструментальные средства моделирования при исследовании и проектировании информационных систем;
- методы и средства разработки алгоритмов и программ, современные технологии программирования информационных систем;
- современные системные программные средства и операционные системы;
- сетевые, программные и технические средства информационных систем;
- интеллектуальные информационные системы, инструментальные средства управления базами данных и знаний;
- инструментальные средства компьютерной графики и графического диалога в информационных системах;

- методы расчета надёжности информационных систем;
- методы обеспечения информационной безопасности и защиты информации;

**ИМЕТЬ ОПЫТ:**

- проектирования информационных систем и их элементов в конкретных областях;
- применения математических моделей и методов анализа, синтеза и оптимизации детерминированных и стохастических информационных процессов;
- компьютерного моделирования информационных систем на основе аналитико-имитационного подхода;
- выбора технологии программирования и инструментальных программных средств высокого уровня для задач проектирования информационных систем и их элементов;
- выбора архитектуры и комплексирования аппаратных средств информационных систем;
- организации работы в коллективе разработчиков информационных систем.

## **2. ТЕМАТИКА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ. ФОРМУЛИРОВАНИЕ ТЕМЫ РАБОТЫ**

В соответствии с квалификационной характеристикой направления и на основе анализа работ прошлых лет, которые были защищены на кафедре, можно выделить три наиболее распространённых типа выпускных работ, предполагающих проектирование и реализацию трёх типов информационных систем:

1. Информационная система для автоматизации отдельных производственных, экономических процессов, процессов управления и документооборота, обучения в рамках Интернет-технологии на основе прикладного программного обеспечения с Web-интерфейсом.



2. Информационная система аналогичного назначения, включающая создание и сопровождение базы данных в рамках клиент-серверной или файл-серверной технологии на основе прикладного программного обеспечения с традиционным графическим интерфейсом.

3. Информационная система для мобильных платформ (прежде всего Android), предназначенная для автоматизации процессов коммуникации, обучения, развлечения, нередко – клиентская часть клиент-серверной системы.

В большинстве случаев разрабатываемые информационные системы предназначены для функционирования в рамках глобальной либо локальной сети.

Название темы работы должно быть по возможности кратким, отражать её основное содержание, отличительные особенности и указывать на результат, а не на процесс: темы, начинающиеся со слова «разработка» и других подобных характерны для научных работ.

Название темы в общем случае рекомендуется начинать со слов «информационная система», «автоматизированная система», «система» или «автоматизированное рабочее место». При этом следует иметь в виду, что первые три варианта являются сокращёнными написаниями одного и того же понятия *автоматизированной информационной системы* (АИС), которую можно определить как аппаратно-программный комплекс, включающий вычислительное и коммуникационное оборудование, математическое и программное обеспечение, лингвистические средства\* и информационные ресурсы, а также системный персонал, и обеспечивающий поддержку динамической информационной модели некоторой области человеческой деятельности. При этом в отличие от автоматической системы АИС не может функционировать без участия человека. Выбор конкретного названия проектируемой системы определяется характером автоматизируемых процессов, наличием устойчивых сочетаний, таких как «автома-

---

\* В связи с широким распространением графических интерфейсов разработка лингвистического обеспечения, т. е. совокупности средств и правил для формализации естественного языка, используемых при работе с системой, как правило, не требуется.

тизированная система управления» и т. п. *Автоматизированное рабочее место* (АРМ) также является разновидностью АИС, с упором на её индивидуальное использование специалистом для выполнения своих профессиональных обязанностей. Или, более точно, АРМ можно определить как индивидуальный комплекс аппаратных и программных средств, предназначенный для автоматизации профессиональной деятельности специалиста и обеспечивающий подготовку, редактирование, поиск и выдачу (на экран и печать) необходимых ему документов и данных. АРМ может быть реализован в виде автономной автоматизированной системы или являться терминалом распределённой автоматизированной системы.

Рассмотренные типы АИС не исчерпывают всю тематику выпускных квалификационных работ студентов направления «Информационные системы и технологии». «Нетипичные» работы, связанные, в частности, с разработкой программного обеспечения для специализированных аппаратных платформ и устройств, автоматизацией проектирования, обработкой аудио- или видеоматериалов, а также интерактивные системы обучения по различным дисциплинам, виртуальные лабораторные стенды обычно составляют примерно десятую часть от общего числа выпускных работ.

### **3. ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

#### **3.1. Выбор руководителя и темы выпускной квалификационной работы**

Выбор руководителя и темы работы является для студента достаточно ответственным шагом, определяющим его работу в течение завершающего периода учёбы. Он производится в течение седьмого учебного семестра.

Руководителем выпускной работы может быть, как правило, только преподаватель кафедры «Измерительно-вычислительные комплексы».

Ежегодно за преподавателями кафедры закрепляется определённое количество мест для студентов-выпускников направления «Информационные системы и технологии», чаще всего от двух до пяти. Руководитель набирает студентов-выпускников в пределах установленного для него количества мест. Общее число выпускников, закреплённых за одним руководителем, не может быть больше восьми.

Приблизительно к началу седьмого семестра руководители формулируют темы выпускных работ, предлагаемые студентам (обычно с учётом направленности преподаваемых ими дисциплин и области профессиональных и научных интересов). Но студент вправе сам предложить предполагаемому руководителю интересующую его тему и согласовать её название. При этом работающие студенты могут предложить тему, связанную с их служебными обязанностями, если она соответствует профилю направления.

Процесс выбора и закрепления за студентами руководителей и тем выпускных работ должен завершиться ориентировочно к середине ноября. Данные о темах и выбравших их студентах передаются руководителями секретарю кафедры для составления общего списка. Темы работ рассматриваются и утверждаются на заседании кафедры.

Не позднее, чем за один день до даты начала преддипломной практики издаётся приказ ректора о закреплении тем и руководителей выпускных квалификационных работ. В дальнейшем при необходимости тема может быть скорректирована, но не позднее, чем за один день до даты окончания преддипломной практики. Уточнённый вариант темы оформляется дополнительным приказом.

Тема выпускной работы должна быть актуальной и обладать признаками новизны, исключая тиражирование разработанных ранее программных проектов, должна соответствовать профилю направления. Желательно, чтобы работа была связана с содержанием будущей или текущей профессиональной деятельности студента. Результаты квалификационной работы должны носить законченный характер, обеспечивающий возможность их практического использования, хотя внедрение и не является обя-

зательным. Но даже если работа носит учебный характер, она должна основываться на реальных данных.

Не допускается выбор тем, связанных с решением заведомо простых задач, для которых достаточно использования встроенных средств среды разработки: мастеров, конструкторов форм, отчётов и т. п.

Тема выпускной работы является индивидуальной, однако, возможна разработка комплексной работы группой студентов. При этом для каждого из студентов формулируется собственная тема, соответствующая его части комплексного программного проекта. Защита таких работ должна производиться в один и тот же день в порядке последовательного изложения содержания комплексной темы.

Ни одна из тем выпускной работы не может совпадать с темой другой работы в пределах одного года выпуска. При повторении формулировки темы по отношению к предыдущим годам выпуска должны быть определены другие параметры технического задания.

При выполнении выпускной работы допускается доработка программного проекта, созданного ранее, к примеру, при выполнении курсовой работы. Однако эта доработка должна быть существенной, сопоставимой с объёмом работ, выполняемым в случае реализации какого-либо проекта «с нуля». Также обязательным является упоминание о факте доработки в ходе защиты, с указанием на функциональность, реализованную непосредственно в ходе выполнения выпускной работы.

### **3.2. Руководство выпускной квалификационной работой. Контроль за ходом её выполнения**

Студент выполняет квалификационную работу в целом самостоятельно, но под контролем руководителя и с помощью консультантов – квалифицированных специалистов в отдельных вопросах проектирования и анализа. При этом руководитель выпускной квалификационной работы является основным консультантом студента по всем вопросам, связанным с выпускной работой.

Руководитель выпускной квалификационной работы:

- составляет и выдает задание на выпускную работу на бланке установленной формы;
- сообщает о требованиях, предъявляемых к выпускной работе;
- определяет порядок выполнения выпускной работы и помогает в составлении индивидуального графика работы, включающего сроки прохождения отдельных этапов работы;
- проводит систематические, не реже одного раза в неделю, встречи со студентом;
- рекомендует студенту необходимые источники по теме, типовые проектные решения;
- консультирует студента по различным вопросам, связанным с выпускной работой, обсуждает с ним возникающие проблемы и полученные результаты;
- контролирует ход выполнения выпускной работы вплоть до её защиты;
- проверяет полноту и качество материалов, подготовленных в рамках выпускной работы;
- даёт письменный отзыв о работе студента, рекомендуя или не рекомендуя работу к защите;
- консультирует студента в ходе подготовки к защите.

К началу периода выполнения выпускной работы руководитель составляет календарный график работы с указанием содержания и сроков выполнения отдельных этапов и заносит его в задание на выпускную квалификационную работу.

На еженедельных встречах студент предоставляет руководителю подготовленные в соответствии с графиком материалы для оценки и получения замечаний, предложений, консультируется по возникающим в ходе работы вопросам и затруднениям. Встречи с руководителем в установленные дни являются обязательными, поскольку они предназначены

не только для проведения консультаций, но, прежде всего, являются формой контроля за соблюдением графика работы.

Кроме руководителя, помощь с выполнением выпускной работы должен оказывать консультант по экономическому разделу (привлечение консультантов по другим разделам не предусмотрено), который выдаёт студенту задания по закреплённому за ним разделу работы, оказывает необходимую методическую помощь, проверяет полноту и достоверность полученных результатов. Встречи с консультантами проводятся в соответствии с графиком, который доводится до сведения студентов. Работа над экономическим разделом должна быть начата уже в ходе преддипломной практики.

За выбор темы, целесообразность и обоснованность принятых проектных решений, правильность всех данных, за качество выполнения и оформления пояснительной записки и графической части работы, а также за соблюдение сроков выполнения выпускной работы ответственность несёт студент – автор работы. Ответственность за качество постановки задачи, достоверность оценок прохождения этапов выполнения выпускной работы возлагается на руководителя. Его основная задача – критический анализ работы и выдача рекомендаций или требований по устранению выявленных недочётов и ошибок.

Общий контроль за ходом выполнения выпускных работ осуществляется кафедрой. Руководители выпускных работ обязаны периодически предоставлять сведения о выполнении календарного графика работы закреплёнными за ними студентами-выпускниками заведующему кафедрой (его заместителю).

### **3.3. Этапы и сроки выполнения выпускной квалификационной работы**

Успешная подготовка выпускной работы требует чёткой организации деятельности студента с момента начала выполнения работы до её защиты. Работа должна осуществляться поэтапно и укладываться в определённые календарные сроки.

После завершения преддипломной практики (середина мая) студентам предоставляется одна неделя на подготовку и сдачу государственного экзамена. Студенты, не прошедшие преддипломную практику или не отчитавшиеся по ней в установленный срок, имеющие академические задолженности, к государственному экзамену и к выполнению выпускной работы не допускаются.

Таким образом, выполнение выпускной работы охватывает период от госэкзамена (конец мая) до защиты выпускной работы (конец июня) и включает следующие основные этапы (табл. 3.1).

Таблица 3.1

## График выполнения выпускной квалификационной работы

<b>Но- мер этапа</b>	<b>Наименование работ</b>	<b>Сроки исполнения</b>
1	Проектирование и реализация системы на основе технического задания, составленного в ходе преддипломной практики	конец мая – начало июня
2	Написание, компоновка и оформление пояснительной записки, создание графической части работы	начало – середина июня
3	Предоставление готовой работы руководителю на проверку. Устранение замечаний руководителя. Подготовка окончательного варианта работы	
4	Предварительная защита работы	в течение недели, предшествующей защите
5	Получение отзыва руководителя о работе выпускника	
6	Прохождение нормоконтроля	
7	Получение допуска к защите	за два дня до защиты
8	Защита работы	конец июня

Основным видом деятельности студента в процессе выполнения выпускной работы является решение поставленной перед ним реальной либо учебной задачи, которая заключается в реализации автоматизирован-

ной информационной системы, обладающей заданной функциональностью и другими необходимыми характеристиками. Хотя, учитывая достаточно сжатые сроки, не только выработка проектных решений, но и предварительная работа над создаваемой автоматизированной системой обычно осуществляется в уже ходе практики.

При выполнении выпускной работы нередко почти все материалы текстовой и графической частей работы (в том числе проектная документация) создаются уже после создания основных видов обеспечения системы, полного или, по крайней мере, частичного. Однако проектирование должно предшествовать реализации. На основе реализации может готовиться руководство пользователя, часть демонстрационных материалов и т. п. Это те элементы работы, которые освещают особенности готовой разработки. Тем не менее, второй этап, связанный с формированием текстовой и графической частей работы, может проходить параллельно с реализацией системы, оформляемый в виде отдельных документов, черновиков. После чего на основе имеющихся черновых материалов формируется пояснительная записка, готовятся окончательные варианты чертежей и демонстрационных материалов.

Законченная в целом работа в электронном виде предоставляется на проверку руководителю. Замечания руководителя по любой из частей работы должны быть устранены студентом, после чего исправленная работа вновь передаётся руководителю. Процесс согласования значительно ускоряется и упрощается, если руководитель к этому моменту уже хорошо знаком с материалами работы, неоднократно осуществлял их промежуточный контроль, участвовал в обсуждении возникающих проблем и получаемых результатов. Пояснительная записка и чертежи выводятся на печать только после согласования с руководителем.

Важным этапом выполнения выпускной работы является её предварительная защита. По итогам предварительной защиты для устранения полученных замечаний в работу могут вноситься необходимые изменения и дополнения.



Получив окончательный вариант текстовой и графической частей выпускной работы, подписанный студентом и консультантом по экономическому разделу, руководитель также подписывает его, передаёт студенту подготовленный письменный отзыв о его работе и направляет студента на нормоконтроль и к заведующему кафедрой (его заместителю), который рассматривает вопрос о возможности допуска студента к защите.

Защиты выпускных квалификационных работ проводятся в соответствии с расписанием работы государственной экзаменационной комиссии (ГЭК), которое своевременно доводится до сведения студентов. Заседания комиссии проходят обычно в течение двух-трёх идущих подряд дней и планируются из расчёта проведения, как правило, не более 12-15 защит на одном заседании. Листы для записи на защиту находятся обычно у секретаря ГЭК. Очередность записи определяет очередность выступления на защите в выбранный день.

#### **4. СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЁМ РАЗДЕЛОВ ТЕКСТОВОЙ ЧАСТИ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

Текстовая часть выпускной работы оформляется в виде пояснительной записки к выпускной квалификационной работе. Она является основным документом, предъявляемым студентом на защите, поскольку в ней наиболее полно отражаются результаты выполнения квалификационной работы.

Наиболее распространённой ошибкой студентов является описательный характер материалов, размещаемых в пояснительной записке. При этом она в лучшем случае представляет собой только констатацию сделанного. Однако текстовая часть выпускной работы также должна показывать и ход работы над программным проектом, содержать описание различных вариантов проектных решений, *пояснять*, почему был выбран тот или иной вариант решения.

Пояснительная записка любой работы имеет свои отличительные черты, обусловленные своеобразием темы, особенностями созданной автоматизированной системы, требованиями руководителя, доступностью и полнотой исследованных источников, глубиной знаний выпускником курсов специальных дисциплин, его навыками и умениями. Вместе с тем она должна быть построена по общей схеме на основе единых требований, установленных кафедрой. Это относится, прежде всего, к наличию и порядку следования структурообразующих частей записки, но не к содержанию основной части, в рамках которой допустим значительный разброс подходов к рубрикации.

Традиционно на кафедре сложилась определенная композиционная структура пояснительной записки, основными элементами которой в порядке их расположения являются следующие:

- титульный лист,
- задание на выпускную квалификационную работу,
- аннотация [0,5-1 стр.],
- содержание,
- список использованных обозначений, сокращений и терминов,
- введение [3-6 стр.],
- основная часть [не менее 30 стр.],
- экономический раздел,
- заключение [1-2 стр.],
- список использованных источников,
- приложения.

Объём записки не должен превышать 100 страниц (без учёта приложений).

#### **4.1. Титульный лист**

Титульный лист является первым листом пояснительной записки и заполняется установленным образом. Пример его заполнения приведён в приложении А.

На титульном листе свои подписи ставят:

- 1) студент-выпускник,
- 2) консультант по экономическому разделу,
- 3) руководитель работы,
- 4) заведующий кафедрой (его заместитель).

Указанный порядок подписывания титульного листа отражает порядок прохождения заключительных этапов выполнения выпускной работы (см. подразд. 3.3).

## **4.2. Задание на выпускную квалификационную работу**

Исходным документом, устанавливающим общий состав и объём работы, является задание на выпускную работу, пример заполнения которого представлен в приложении Б. Задание может быть подготовлено полностью в текстовом редакторе либо может представлять собой заполненный вручную бланк.

В графе 1 «Тема работы» указывается тема работы, а также номер и дата приказа, которым она была утверждена.

Срок представления выпускной работы к защите (графа 2 «Срок сдачи обучающимся законченной работы») при выдаче задания не указывается; эта графа заполняется позднее, когда становится известной дата защиты.

Для графы 3 «Исходные данные к работе» возможны два варианта заполнения:

1. Указываются наиболее существенные сведения, необходимые для разработки системы, в том числе: её назначение, основные функции, характеристики, архитектура, параметры входных и выходных данных, ограничения, накладываемые на систему со стороны аппаратных и программных средств. При этом не должны включаться данные, подлежащие выбору или обоснованию в ходе выполнения работы.

2. Описываются предполагаемые источники исходных данных для работы. Это может быть первичная документация предприятия, печатные

и электронные ресурсы, методологии, технологии, модели и методы, стандарты оформления. В приводимом перечне необходимо соблюдать баланс между конкретностью описаний и их обобщённостью, вызванной малым размером графы. В этом случае требования к функциональности системы и другие необходимые сведения должны указываться в отдельном документе, который составляется руководителем в произвольной форме и передаётся студенту вместе с заданием.

В графе 4 «Содержание пояснительной записки» приводится список разделов основной части пояснительной записки.

В графе 5 «Перечень графического материала» указывается тематика или наименование чертежей, которые следует подготовить к защите.

В графе 6 «Календарный график работы» приводится индивидуальный график выполнения выпускной квалификационной работы с указанием содержания отдельных этапов и сроков их выполнения.

В графе 7 «Консультанты» указывается наименование раздела, фамилия и инициалы консультанта, фиксируется выдача консультантом задания по разделу и его принятие.

Графу 8 «Дата выдачи задания» заполняет руководитель при выдаче задания студенту.

Задание на выпускную работу подписывается (в приведённом порядке):

- 1) руководителем работы (с указанием даты выдачи задания),
- 2) студентом-выпускником,
- 3) заведующим кафедрой (его заместителем),
- 4) консультантом по экономическому разделу.

Полностью оформленное задание подшивается в пояснительную записку.

### **4.3. Аннотация**

После задания в пояснительной записке должна следовать краткая аннотация работы, которая позволяет получить основные сведения о работе и её результатах.

Аннотация должна включать: 1) общие сведения о работе, 2) перечень ключевых слов, 3) текст аннотации.

Общие сведения о работе должны содержать:

- фамилию, имя и отчество выпускника;
- тему выпускной квалификационной работы;
- фамилию, имя и отчество руководителя работы;
- место и год защиты;
- количество страниц, разделов, приложений, иллюстраций, таблиц пояснительной записки, количество использованных источников.

Перечень ключевых слов<sup>\*</sup> должен характеризовать содержание работы в целом и включать от пяти до пятнадцати слов в именительном падеже, написанных в строку и разделённых запятыми. Рекомендуется упорядочивать ключевые слова по степени значимости.

Текст аннотации может содержать:

- описание назначения разработки;
- краткую характеристику объекта автоматизации;
- обоснование актуальности разработки, её новизны;
- основные характеристики разработанной системы;
- перечень используемых моделей, методов и технологий;
- перечень инструментальных средств разработки;
- оценку эффективности проектных решений;
- оценку экономической эффективности разработки;
- сведения об использовании полученных результатов на производстве, в учебном процессе или рекомендации по их использованию.

Текст аннотации должен быть кратким, информативным и включать сведения, лучше всего отражающие сущность работы.

Пример аннотации приведён в приложении В.

---

<sup>\*</sup> Под ключевым словом понимается слово (существительное) или словосочетание (с существительным), выражающее отдельное понятие, важное для раскрытия содержания работы.

#### **4.4. Содержание**

В содержании приводятся все заголовки пояснительной записки и указываются страницы, с которых они начинаются. При этом заголовки содержания должны точно повторять заголовки в тексте. Их сокращение или переформулировка, изменение последовательности и соподчиненности по сравнению с заголовками в тексте не допускается.

#### **4.5. Список использованных обозначений, сокращений и терминов**

Список должен содержать используемые в тексте пояснительной записки обозначения, сокращения, термины и их расшифровку. Общеизвестные обозначения, такие как СУБД, САПР и другие, в список можно не включать и в тексте записки не расшифровывать. Если в списке отсутствуют условные сокращения и термины, то упоминание о них из заголовка должно быть удалено.

#### **4.6. Введение**

Введение служит, прежде всего, для определения места выполненной работы в ряду аналогичных работ, для краткого, вводного ознакомления с сутью работы. В нём может быть дано краткое описание предметной области и объекта автоматизации, обоснование актуальности проводимой разработки, указаны основные особенности реализованных проектных решений, их новизна. При обосновании актуальности учитываются недостатки существующей информационной системы, специфика места внедрения (при его наличии), результаты анализа автоматизированных систем сходного назначения.

Введение также должно содержать краткий аналитический обзор использованных источников и, возможно, характеристику структуры пояснительной записки.

## 4.7. Основная часть

Структура основной части пояснительной записки может быть сформирована на основе нескольких подходов, связанных с вынесением на первый план состава системы, этапов её разработки, видов деятельности разработчика, а иногда и типа выпускной работы. При этом состав рассматриваемых вопросов в целом один и тот же, хотя, возможно, и с использованием различной терминологии. Поэтому выделяется и подробно рассматривается «базовый» вариант основной части, который имеет наиболее простую структуру, ориентированную на виды обеспечения автоматизированной системы. Структура и содержание предлагаемых альтернативных вариантов определяются на основе базового.

### 4.7.1. Базовый вариант основной части

#### **Б1 Техническое задание на создание системы**

Б1.1 Назначение и цели создания системы

Б1.2 Характеристика объекта автоматизации

Б1.2.1 Общее описание

Б1.2.2 Состав и порядок функционирования

Б1.3 Общие требования к системе

Б1.3.1 Требования к структуре и функционированию системы

Б1.3.2 Дополнительные требования

Б1.4 Требования к функциям, выполняемым системой

Б1.4.1 <название 1-й функции>

... ..

Б1.4.k <название k-й функции>

Б1.5 Требования к видам обеспечения

Б1.5.1 Требования к информационному обеспечению

Б1.5.2 Требования к алгоритмическому обеспечению

Б1.5.3 Требования к программному обеспечению

Приложение к Б1. Анализ аналогичных разработок

**Б2 Информационное обеспечение системы**

Б2.1 Выбор средств управления данными

Б2.2 Проектирование базы данных

Б2.2.1 Концептуальная схема базы данных

Б2.2.2 Внутренняя схема базы данных

Б2.3 Проектирование файлов данных

Б2.4 Организация сбора, передачи, обработки и выдачи информации

**Б3 Алгоритмическое обеспечение системы**

Б3.1 &lt;название 1-го алгоритма&gt;

... ..

Б3.q &lt;название q-го алгоритма&gt;

**Б4 Программное обеспечение системы**

Б4.1 Структура программного обеспечения и функции его компонентов

Б4.2 Выбор компонентов программного обеспечения

Б4.2.1 Операционная система

Б4.2.2 Инструментальное средство разработки и язык программирования

Б4.2.3 Вспомогательное программное обеспечение

Б4.3 Разработка прикладного программного обеспечения

Б4.3.1 Структура прикладного программного обеспечения

Б4.3.2 Подсистема &lt;название 1-й подсистемы&gt;

Б4.3.2.1 Класс &lt;название 1-го класса&gt;

... ..

Б4.3.2.u Класс &lt;название u-го класса&gt;

... ..

Б4.3.z Подсистема &lt;название z-й подсистемы&gt;

Б4.3.z.1 Класс &lt;название 1-го класса&gt;

... ..

Б4.3.z.v Класс &lt;название v-го класса&gt;

Б4.4 Особенности реализации, эксплуатации и сопровождения системы

Б4.5 Руководство пользователя

Б4.5.1 Требования к условиям эксплуатации



Б4.5.2 Инсталляция и настройка

Б4.5.3 Порядок и особенности работы

Б4.5.4 Исключительные ситуации и их обработка

## **Б5 Тестирование системы**

Б5.1 Условия и порядок тестирования

Б5.2 Исходные данные для контрольных примеров

Б5.3 Результаты тестирования

### **4.7.2. Указания и рекомендации по использованию базового варианта**

#### **Б1 Техническое задание на создание системы**

С учётом того, что проектирование автоматизированной системы выполняется в рамках учебного процесса, содержание многих частей технического задания, предусмотренных ГОСТ 34.602-89 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы», не определено или носит заведомо формальный характер. Поэтому при составлении технического задания целесообразно придерживаться сокращённого и уточнённого варианта этого стандарта, содержащего только части, действительно важные для выпускной работы.

##### **Б1.1 Назначение и цели создания системы**

Описываются:

1. Назначение системы: указывают вид автоматизируемой деятельности (управление, учёт, проектирование, обучение и т. п.) и место внедрения системы (для системы без заранее определённого места внедрения следует указать предполагаемые или возможные направления использования).

2. Цели создания системы: приводят наименования и требуемые значения технологических, технических, производственно-экономических и других показателей объекта автоматизации, которые должны быть достигнуты в результате применения проектируемой автоматизированной информационной системы.

К технологическим показателям относятся:

- время обработки информации,
- защита информации.

К техническим можно отнести надёжность информационной системы.

В числе производственно-экономических показателей можно выделить:

- производительность труда,
- оперативность и качество принимаемых управленческих решений,
- простои оборудования,
- задержки в поставках сырья и материалов,
- выплаты штрафных санкций и неустоек и т. д.

## Б1.2 Характеристика объекта автоматизации

Объектом автоматизации (компьютеризации) при проектировании автоматизированной информационной системы может выступать предприятие, его подразделение, вид деятельности или процесс (в том числе учебный, для определённой дисциплины). Он может рассматриваться как на основе конкретного места внедрения, так и обобщённо, его информационная система может быть неавтоматизированной или (частично) автоматизированной. В последнем случае результатом реализации программного проекта будет фактически не автоматизация, а модернизация (или компьютеризация) информационной системы.

В отличие от обязательно присутствующего в выпускной работе объекта автоматизации, место практического применения создаваемой разработки может и отсутствовать.

### Б1.2.1 Общее описание

Определяется роль и место объекта автоматизации в структуре предприятия (реально существующего либо типового) или рассматриваемой области деятельности.

### Б1.2.2 Состав и порядок функционирования

Приводятся сведения о структуре объекта автоматизации, о выполняемых им основных функциях, их взаимосвязи. Описываются основные

операции по сбору и обработке информации, приводятся маршруты движения в исходной информационной системе используемых документов (сообщений, сигналов), их групп.

Даётся характеристика уровня автоматизации информационной системы – какие из функций автоматизированы, какие программные и технические средства используются.

### Б1.3 Общие требования к системе

#### Б1.3.1 Требования к структуре и функционированию системы

Указывается ориентировочная структура системы. Приводятся требования к режимам функционирования системы или отдельных подсистем. Определяются перспективы развития, модернизации системы.

#### Б1.3.2 Дополнительные требования

Указываются дополнительные требования к системе, в том числе связанные с

- надёжностью системы,
- численностью и квалификацией персонала системы и режимом его работы,
- стандартизацией и унификацией,
- лицензионной и патентной чистотой.

### Б1.4 Требования к функциям, выполняемым системой

Определяются требования к каждой функции, которую должна выполнять автоматизированная информационная система.

Подраздел разбивается на необходимое количество пунктов по числу функций.

#### Б1.4.1 <название 1-й функции> – Б1.4.к <название к-й функции>

Указываются следующие требования:

- сроки (первоочерёдность) реализации,
- требования к входным данным,
- требования к выходным данным.

**В требованиях к входным данным** могут быть приведены перечень и описание входных документов (сообщений, сигналов) – форма пред-

ставления, сроки и частота поступления, перечень и описание структурных единиц информации, имеющих самостоятельное смысловое значение. Для каждой из выделенных структурных единиц следует указать наименование, требуемую точность её числового значения (при необходимости), источник (документ, устройство, база данных и т. д.). Заполненные образцы входной документации могут быть приведены в приложениях.

В **требованиях к выходным данным** могут быть приведены перечень и описание выходных документов (сообщений, сигналов), перечень и описание структурных единиц информации. Для каждой структурной единицы следует указать её наименование и содержащий её выходной документ. Сообщается периодичность формирования и перечень получателей каждого выходного документа. Заполненные образцы выходной документации также могут быть приведены в приложениях.

Наличие чётких и полных требований к входным и выходным данным особенно важно при необходимости обеспечения информационной совместимости с другими системами.

## Б1.5 Требования к видам обеспечения

### Б1.5.1 Требования к информационному обеспечению

Указываются требования, определяющие:

- необходимость использования базы данных (возможно, с указанием конкретной СУБД);
- уровень автоматизации ввода данных;
- режим доступа к данным (одно- или многопользовательский);
- допустимое время доступа к данным при выполнении запросов;
- возможность получения данных с помощью языка запросов без использования прикладного программного обеспечения;
- необходимость запрета несанкционированного доступа к данным, авторизации доступа;
- необходимость защиты (шифрования) данных;
- степень защиты данных от искажения и уничтожения, полноту восстановления данных в случае аппаратных или программных сбоев;

– необходимость архивации данных.

#### Б1.5.2 Требования к алгоритмическому обеспечению

Приводятся требования к составу, области применения и способам использования в системе типовых алгоритмов и алгоритмов, подлежащих разработке.

Если в системе предполагается также использование каких-либо математических методов и/или моделей, то пункт должен называться «Требования к математическому обеспечению» и содержать соответствующие сведения.

#### Б1.5.3 Требования к программному обеспечению

Приводятся требования к

- программной платформе или платформенной независимости;
- структуре программного обеспечения;
- подходам и технологиям, используемым при разработке прикладного программного обеспечения;
- инструментальным средствам разработки прикладного программного обеспечения, используемым языкам программирования;
- оформлению экранных и печатных форм прикладного программного обеспечения, их эргономическим характеристикам;
- вспомогательным программным средствам (сервисным программам и утилитам).

#### Приложение к Б1. Анализ аналогичных разработок

Приводится краткая характеристика не менее двух средств автоматизации, выполняющих сходные функции. При этом указываются их основные параметры и возможности, отмечаются достоинства и недостатки.

Выполняется сравнение аналогов и разрабатываемой системы (в табличном виде) по ряду критериев.

### **Б2 Информационное обеспечение системы**

Проектные решения по информационному обеспечению предполагают определение:

- состава и содержания входных и выходных документов;

- технологии сбора, обработки и передачи информации;
- способа организации компьютерной информационной базы: как совокупности отдельных файлов, как интегрированной базы данных с локальной или распределённой организацией либо использование смешанного варианта;
- средств управления данными;
- состава, логической и физической организации файлов данных и базы данных.

### Б2.1 Выбор средств управления данными

Организация хранения и обработки данных информационной системы, как правило, базируется на использовании базы данных и СУБД. Но в ряде случаев может быть целесообразным непосредственное применение файлов и средств файловой системы. Возможен и смешанный вариант. Поэтому, прежде всего, необходимо выбрать наиболее подходящее средство (или средства) управления данными и обосновать, почему этот вариант решения наиболее предпочтителен для проектируемой системы. При необходимости, производится обоснованный выбор технологии доступа к данным и форматов хранения данных.

Для клиент-серверной системы проводится сравнение не менее двух современных СУБД серверного типа и обоснованный выбор одной из них. При этом должны использоваться критерии, важные для проектируемой системы. Они могут быть получены на основе требований п. Б1.5.1 технического задания. Для файл-серверной системы аналогично осуществляется выбор настольной СУБД. Для наглядности сравнения может использоваться табличная форма.

### Б2.2 Проектирование базы данных

Ошибки, допущенные при проектировании базы данных, могут существенно снизить эффективность её использования. Моделирование данных позволяет снизить риск совершения критических ошибок.

Модель базы данных ANSI/SPARC состоит из трёх схем – внешней, концептуальной и внутренней, из которых две последние являются основ-

ными. *Концептуальная схема* – это полное логическое представление базы данных, не зависящее от конкретного способа хранения данных и включающее описание всех данных и связей между ними. *Внутренняя схема* описывает физическую реализацию концептуальной схемы с использованием конкретного продукта и/или технологии.

### Б2.2.1 Концептуальная схема базы данных

При создании концептуальной схемы целесообразно использование специализированного инструментария (CA ERwin Data Modeler или аналогичного) и определённой методологии (нотации). Наиболее распространены нотации методологий IDEF1X (IDEF1 Extended, Integration DEFinition for Information Modeling) и IE (Information Engineering). IDEF1X и IE порождают различные версии модели данных «сущность-связь» (Entity-Relationship, ER). Они используют различные нотации для представления моделируемых информационных структур (приложение Г). Различия между собственно методологиями для выпускной работы в большинстве случаев несущественны.

Основными конструктивными элементами модели «сущность-связь» являются сущности, их атрибуты и связи между ними. Рекомендуется создание начального набора сущностей по принципу «один факт сохраняется в одном месте». Для этого следует выделить основные информационные объекты и разместить их свойства как атрибуты по разным сущностям. Для каждого атрибута должны быть заданы тип и размер, а также, возможно, дополнительные характеристики, устанавливающие значения, допустимые для атрибута, и значение по умолчанию. Каждая сущность должна обладать первичным ключом, состоящим из одного или нескольких атрибутов. Кроме того, возможно создание альтернативных ключей, способных заменить первичный ключ.

Модель «сущность-связь» должна быть размещена в тексте записки. Кроме того, описание сущностей и их атрибутов целесообразно привести в табличном виде, по форме табл. 4.1 и 4.2. Количество таблиц с описанием атрибутов будет соответствовать количеству сущностей.

Таблица 4.1

## Сущности концептуальной схемы

№	Название сущности	Описание
1	Сотрудник	Сведения о сотруднике
...	...	...

Таблица 4.2

Атрибуты сущности **Сотрудник**

№	Название атрибута	Тип	Описание
1	Табельный номер	Текстовый	Табельный номер сотрудника
...	...	...	...

Если назначение сущностей и атрибутов в основном ясно по их названиям (в модели «сущность-связь» они в любом случае должны быть русскоязычными), то предлагаемое табличное описание можно не делать, ограничившись необходимыми пояснениями к модели. В этом случае подразд. Б2.2 на пункты можно не делить.

Б2.2.2 Внутренняя схема базы данных

При переходе к внутренней схеме сущности заменяются реляционными таблицами\*, атрибуты – полями.

Внутреннюю схему можно описать совокупностью таблиц по форме табл. 4.3. После имени таблицы или поля в скобках указывается наименование соответствующей сущности или атрибута логической модели.

Таблица 4.3

Таблица физической модели **Employee [Сотрудник]**

№	Название поля	Тип и размер	Значение по умолчанию	Допустимые значения
1	TN [Табельный номер]	VARCHAR(4)	0000	0000..9999
...	...	...	...	...

\* Рассматривается только реляционная модель данных, как наиболее практически значимая.



Также следует выполнить описание индексов таблиц, используя форму табл. 4.4. При небольшом количестве индексов эти сведения достаточно привести в текстовом виде.

Таблица 4.4

### Индексы таблицы **Employee**

№	Название индекса	Поля индекса	Порядок сортировки	Уникальность
1	<Первичный ключ>	TN	по возр.	да
2	iFIO	LastName, FirstName, SecName	по возр.	нет
...	...	...	...	...

Если в базе данных применяются нестандартные правила обеспечения ссылочной целостности, нужно выполнить их описание и указать способ реализации (ограничение внешнего ключа либо триггер).

Помимо физических таблиц, ряд СУБД допускает использование *представлений* – виртуальных таблиц, представляющих данные отдельных полей и записей одной или нескольких физических таблиц. Если представление использует фильтрацию данных, выборку из нескольких таблиц и другие возможности, необходимо привести текст SQL-запроса, с помощью которого оно создаётся. Для простейшего представления достаточно указать только список полей «базовой» физической таблицы.

При использовании в базе данных триггеров и хранимых процедур следует привести их тексты, а также необходимые комментарии.

Перечень объектов базы данных, не являющихся таблицами, может быть приведён по форме табл. 4.5. Конкретный состав описываемых типов объектов зависит от возможностей СУБД и от использования объектов этого типа при разработке информационного обеспечения.

## Объекты базы данных

№	Название объекта	Описание
<b>Представления</b>		
1	wvEmployee	Доступ полям таблицы Employee, не содержащим конфиденциальную информацию (TN, LastName, ...)
...	... ..	... ..
<b>Триггеры таблицы Employee</b>		
1	trgEmpDelete	Поддержка целостности данных при удалении записи
2	... ..	... ..
... ..		
...	... ..	... ..

**Б2.3 Проектирование файлов данных**

Приводятся наименования (или правила формирования наименований), назначение, логическая и физическая структура файлов данных, используемых в информационной базе системы, их взаимосвязь между собой и с базой данных, оценка объёма и другие необходимые характеристики. Описание может носить достаточно произвольный характер, определяясь особенностями применения и структуры файлов.

**Б2.4 Организация сбора, передачи, обработки и выдачи информации**

Описываются и обосновываются принятые проектные решения по технологии сбора, передачи, обработки и выдачи информации:

- способы сбора исходной информации, при необходимости включая оценку возможности и целесообразности использования технических средств сбора (датчиков, счётчиков и т. д.);

- методы передачи информации (в форме документов, курьером; через локальную вычислительную сеть; с использованием средств телекоммуникаций; дискретным способом через магнитные или оптические носители и т. п.);

- методы обеспечения достоверности информации (проверка, создание резервных копий и т. д.);

- регламентные процедуры обслуживания (создание архивов и т. п.);
- технологии выдачи информации пользователю (на экран монитора, на принтер, в файл).

Следует показать процессы формирования входной и использования выходной информации, описать организацию ведения базы данных и указать средства её защиты от разрушения и несанкционированного доступа.

### **Б3 Алгоритмическое обеспечение системы**

Приводится полное описание основных использованных алгоритмов, как полностью оригинальных, разработанных студентом самостоятельно, так и реализующих известные математические методы и модели (оптимизации, шифрования и т. п.).

#### **Б3.1 <название 1-го алгоритма> – Б3.q <название q-го алгоритма>**

Для каждого из алгоритмов указываются следующие сведения:

**1. Общая характеристика:** назначение алгоритма, характеристики качества решения (точность, время решения и т. д.) и требования к входным и выходным данным (форматам, кодам и т. д.).

**2. Используемые данные:** перечень таблиц базы данных и/или перечень входных документов, используемых при реализации алгоритма.

**3. Результаты выполнения:** перечень таблиц базы данных и/или перечень выходных документов, экранных форм, формируемых или изменяемых в результате выполнения алгоритма.

**4. Математическое описание:** математическая модель, методы вычислений. Во многих случаях такое описание может отсутствовать. Оно обязательно для алгоритмов, связанных с оптимизацией, моделированием, анализом и т. п. При этом могут потребоваться аналитические или экспериментальные (статистические) исследования, направленные на определение параметров целевой функции, предполагающие создание и анализ имитационной модели и т. д. Результаты этих исследований должны быть кратко освещены здесь же.

**5. Логическое описание:** описание логики алгоритма в графическом, а также, при необходимости, текстовом виде.

Может быть разработано несколько вариантов одного алгоритма. В этом случае приводится полный итоговый вариант логического описания и краткая характеристика рассмотренных альтернативных вариантов алгоритма или его частей, отмечается, почему был сделан выбор в пользу применяемого варианта.

Если в системе также применялись какие-либо математические методы и/или модели, то раздел должен называться «Математическое обеспечение системы» (см. альтернативный вариант 1).

#### **Б4 Программное обеспечение системы**

##### **Б4.1 Структура программного обеспечения и функции его компонентов**

Выполняется общее описание компонентов программного обеспечения системы, включая системное программное обеспечение, инструментальные средства, вспомогательные программы и утилиты, прикладное программное обеспечение. Для каждого компонента указывается его назначение, при необходимости – состав и основные выполняемые функции.

##### **Б4.2 Выбор компонентов программного обеспечения**

###### **Б4.2.1 Операционная система**

Производится обоснованный выбор операционной системы с рассмотрением не менее двух современных операционных систем. Указываются их основные параметры и отличительные особенности без детального описания структуры и принципов работы. По результатам анализа делается заключение о предпочтительности одной из систем.

Если проектируется распределённая система, которая должна включать две операционные системы разного типа – для сервера и для рабочей станции, в пункт можно включить подпункты «Сервер» и «Рабочая станция» и выполнить отдельный выбор операционной системы каждого типа.

###### **Б4.2.2 Инструментальное средство разработки и язык программирования**

Производится анализ и обоснованный выбор инструментального средства разработки прикладного программного обеспечения и применяе-

мого языка программирования. При этом порядок выбора может быть произвольным. Допускается реализация частей системы с помощью различных инструментальных средств (языков), при этом заголовок пункта формулируется во множественном числе.

Для анализа выбирается не менее двух современных средств разработки и языков. По каждому из них указываются основные возможности и характерные особенности без детального описания интегрированной среды или синтаксических конструкций языка и т. п. По результатам анализа делается заключение, на основании чего был сделан тот или иной выбор. При этом, как и для всех проектных решений, нужно рассматривать не просто возможности и преимущества как таковые, а исходить, прежде всего, из требований к разрабатываемой системе, зафиксированных в техническом задании либо связанных с другими проектными решениями.

#### Б4.2.3 Вспомогательное программное обеспечение

Производится анализ и обоснованный выбор вспомогательных программ, необходимых для обеспечения функционирования системы: Интернет-браузеров, архиваторов, антивирусов, офисных программ (текстовых редакторов, электронных таблиц и т. п.), графических редакторов и других вспомогательных программных средств. По каждому виду программных средств перечисляется несколько возможных претендентов и указывается, какой из них выбран и почему.

#### Б4.3 Разработка прикладного программного обеспечения

Разработка прикладного (специального) программного обеспечения, как правило, является основным практическим вопросом выполнения выпускной работы для направления «Информационные системы и технологии», поэтому содержание этого подраздела в значительной степени характеризует выпускную работу в целом.

##### Б4.3.1 Структура прикладного программного обеспечения

Производится укрупненное описание структуры и состава разработанного прикладного программного обеспечения. При этом функции сис-

темы, определённые на стадии технического задания и реализуемые прикладным программным обеспечением, могут быть условно объединены в функциональные модули (подсистемы), имеющие чётко выраженное функциональное назначение и использующих для реализации своих функций необходимые элементы программного, информационного и алгоритмического обеспечений системы. Может быть составлена графическая схема, отображающая (в рамках подсистем) с необходимой степенью детализации взаимосвязь основных элементов прикладного программного обеспечения и информационного обеспечения: классов, таблиц, выходной документации.

Назначение и внешние характеристики выделяемых подсистем должны быть значимы с точки зрения пользователя системы. Например, для автоматизированной системы управления организацией и проведением вступительных испытаний вуза можно выделить подсистемы «Расписание», «Вступительные испытания» и др., для интегрированной информационной системы малого предприятия – подсистемы «Производство», «Учёт персонала» и т. д.

В последующих пунктах приводится описание основных классов, несущих главную нагрузку по программной реализации функциональности системы. При этом должны использоваться элементы синтаксиса того языка, на котором реализован класс. В приводимых примерах использован синтаксис языка C#.

Б4.3.2 Подсистема <название 1-й подсистемы> – Б4.3.z Подсистема <название z-й подсистемы>

Для каждой подсистемы выполняется описание входящих в неё классов.

Б4.3.2.1 Класс <название 1-го класса> – Б4.3.2.и Класс <название и-го класса>

Для каждого класса указывается его назначение, объём в строках (при этом должны учитываться только значимые строки). Приводится описание состава класса (полей, свойств, методов, ...) по форме табл. 4.6.

### Спецификация класса **FormEmpBlank**

№	Название и тип элемента	Описание
<b>Поля</b>		
1	private Bitmap DefaultPhoto	«Пустая» фотография сотрудника, используемая при создании новой записи
2	private bool IsDefaultPhoto	Режим использования «пустой» фотографии. <b>Значения:</b> true – изображение из поля DefaultPhoto помещается в поле Photo таблицы Employee при добавлении новой записи, false – не помещается
...	.....	.....
<b>Методы</b>		
1	private void buttonLoadPhoto_Click(object sender, EventArgs e)	Обработчик нажатия кнопки buttonLoadPhoto: загрузка фотографии сотрудника из файла
2	public bool TNUniqCheck(string TN)	Функция проверки уникальности вводимого табельного номера. <i>Параметры:</i> TN – табельный номер нового сотрудника. <i>Возвращаемое значение:</i> true, если табельный номер не используется, иначе false
...	.....	.....
.....		
...	.....	.....

Указанная структура и форма описания класса является ориентировочной. Кроме того, в табл. 4.6 использовался смешанный стиль оформления описаний, однако в пояснительной записке для единообразия следует придерживаться одного выбранного подхода.

При необходимости может рассматриваться только уровень классов либо проводиться другая их группировка (рубрикация): по модулям, архитектурным компонентам и т. п.

#### Б4.4 Особенности реализации, эксплуатации и сопровождения системы

Может быть выполнена оценка сложности и трудоёмкости разработки, эффективности реализации основных функций, удобства эксплуатации, оценена возможность адаптации системы под различные условия применения с указанием особенностей механизма настройки (конфигурирования).

#### Б4.5 Руководство пользователя

##### Б4.5.1 Требования к условиям эксплуатации

Приводятся минимальные и рекомендуемые требования к техническим средствам (например, производительности процессора, объёму оперативной памяти, разрешению монитора и т. д.), требования к используемым ресурсам (объёму свободного места на жёстком диске и т. п.), указываются поддерживаемые операционные системы, необходимое вспомогательное программное обеспечение. Указываются требования к профессиональному уровню пользователей, виды пользователей.

##### Б4.5.2 Инсталляция и настройка

Описываются установка прикладного программного обеспечения и его настройка на различные условия использования.

##### Б4.5.3 Порядок и особенности работы

Описываются режимы работы программного обеспечения, порядок действий пользователя при выполнении основных операций. Изложение может следовать общей логике и порядку работы с системой либо строиться по иному принципу. Иллюстрирующие экранные формы лучше включать непосредственно в текст руководства, а не выносить в приложения.

##### Б4.5.4 Исключительные ситуации и их обработка

Отмечаются исключительные (ошибочные) ситуации, которые могут возникнуть при использовании прикладного программного обеспечения из-за некорректных действий пользователя, отсутствия или нехватки необходимых ресурсов, сбоев в работе компонентов программного обеспечения системы, появляющиеся при этом сообщения. Даются необходимые пояснения и конкретные рекомендации по разрешению или недопущению таких ситуаций.



Приведённая рубрикация руководства пользователя является ориентировочной. В частности, исключительные ситуации могут быть описаны сразу при изложении порядка работы.

## **Б5 Тестирование системы**

Представляются и описываются материалы, подтверждающие соответствие разработанной системы требованиям технического задания. Тестирование проводится на контрольных примерах, которые должны носить реальный характер и быть достаточными для проверки работоспособности и правильности функционирования системы.

### **Б5.1 Условия и порядок тестирования**

Приводится перечень объектов тестирования (информационное обеспечение, прикладное программное обеспечение и т. д.), указывается способ формирования и представления для них контрольных примеров. Для прикладного программного обеспечения, при необходимости, отмечаются используемые уровни тестирования:

- тестирование отдельных программных компонентов (модулей),
- тестирование межкомпонентного (межмодульного) интерфейса,
- комплексное тестирование.

Описывается общий порядок тестирования, т. е. последовательность выполнения операций, позволяющих проверить работоспособность и правильность функционирования системы, отмечается тип проверки – ручной или автоматизированный. Указывается, какие методы тестирования используются, в том числе: для данных – программные методы контроля, избыточность и т. д., для программного обеспечения – модель белого или чёрного ящика, смешанная модель.

### **Б5.2 Исходные данные для контрольных примеров**

Для каждого тестируемого элемента системы составляется список всех ситуаций, которые необходимо проверить как при «правильных», так и «неправильных» исходных данных. Приводится подробное описание исходных данных, применяемых при его тестировании, в том числе указывается источник их получения, какому периоду соответствуют и т. д. Могут

применяться данные из первичных документов, из различной нормативно-справочной документации, автоматически сгенерированные данные.

### Б5.3 Результаты тестирования

Приводится описание основных результатов, полученных в ходе тестирования системы. По информационному обеспечению такими результатами является содержимое таблиц базы данных и файлов данных. По прикладному программному обеспечению – заполненные экранные формы, сообщения об исключительных ситуациях, сформированная выходная документация и т. д. При тестировании других видов обеспечения вид и объёмы получаемых результатов определяются по согласованию с руководителем. Они могут быть оформлены в виде таблиц, графиков, контрольных распечаток, отражающих процесс тестирования, и т. п.

В конце подраздела должен быть сделан общий вывод о степени работоспособности системы и её соответствии (несоответствии, частичном соответствии) требованиям технического задания.

### **4.7.3. Альтернативные варианты основной части**

Выбор варианта основной части может определяться как особенностями объекта автоматизации и выпускной работы, вкладом, вносимым в выпускную работу тем или иным видом обеспечения системы, степенью проработанности предлагаемых типовых вопросов, связанных с видами обеспечения и с системой в целом, так и в значительной степени личными предпочтениями и профессиональным опытом студента. Кроме того, по согласованию с руководителем выпускной работы возможно создание собственного варианта основной части на основе предложенных, с сохранением их основного содержания.

#### **Альтернативный вариант 1**

В наибольшей степени соответствует стандартам серии 34 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы»: ГОСТ 34.201-89 «Виды, комплектность и обозначение документов

при создании автоматизированных систем», ГОСТ 34.601-90 «Автоматизированные системы. Стадии создания», а также руководящему документу по стандартизации РД 50-34.698-90 «Методические указания. Информационная технология. Комплекс стандартов и руководящих документов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Требования к содержанию документов».

## 1 Техническое задание (Б1)

## 2 Технический проект

### 2.2 Информационное обеспечение системы

#### 2.2.1 Организация информационного обеспечения (Б2.1)

#### 2.2.2 Логическая структура информационной базы

##### 2.2.2.1 Внемашинальная информационная база

Приводится перечень документов и других информационных сообщений, использование которых предусмотрено в системе, с указанием автоматизируемых функций, при реализации которых формируют или используют данный документ. Если эти сведения приведены в техническом задании (подразд. Б1.4), то достаточно сделать ссылку на него.

2.2.2.2 Внутримашинная информационная база (Б2.2.1; Б2.3, в части логической структуры файлов данных)

#### 2.2.3 Организация ведения информационной базы

2.2.3.1 Внемашинальная информационная база (Б2.4, в части формирования входной и использования выходной информации)

2.2.3.2 Внутримашинная информационная база (Б2.4, в части ведения базы данных, её обслуживания)

### 2.3 Математическое обеспечение системы

#### 2.3.1 Математические модели и методы

Название пункта уточняется в зависимости от применяемого в работе математического аппарата.

##### 2.3.1.1 <название 1-й модели/1-го метода>

... ..

##### 2.3.1.n <название n-й модели/n-го метода>

#### 2.3.2 Алгоритмы (Б3)

### 2.4 Программное обеспечение системы

2.4.1 Структура программного обеспечения (Б4.1, структура программного обеспечения)

2.4.2 Функции частей программного обеспечения (Б4.1, функции компонентов программного обеспечения)

2.4.3 Инструменты разработки и языки программирования (Б4.2.2)

2.4.4 Операционная система (Б4.2.1)

2.4.5 Средства, расширяющие возможности операционной системы (Б4.2.3)

### **3 Рабочий проект**

3.1 Физическая структура внутримашинной информационной базы системы (Б2.2.2; Б2.3, в части описания реализации файлов данных)

3.2 Прикладное программное обеспечение системы

3.2.1 Структура прикладного программного обеспечения (Б4.3.1)

3.2.2 Описание подсистем (Б4.3.2- Б4.3.z)

3.3 Руководство пользователя

3.3.1 Общие сведения

Указываются назначение и область применения системы, даётся краткое описание возможностей, отмечается необходимый уровень подготовки пользователей.

3.3.2 Условия применения (Б4.5.1)

3.3.3 Подготовка к работе (Б4.5.2)

3.3.4 Описание операций (Б4.5.3)

3.3.5 Исключительные ситуации (Б4.5.4)

3.3.6 Рекомендации по освоению

Приводятся рекомендации по освоению и эксплуатации системы, возможно, включая описание контрольного примера (примеров), правила его запуска и выполнения.

3.4 Испытания системы

3.4.1 Средства, порядок и методы испытаний (Б5.1)

3.4.2 Исходные данные для контрольных примеров (Б5.2)

3.4.3 Результаты проведения испытаний (Б5.3)

## **Альтернативный вариант 2**

Ориентирован на разработку автоматизированной системы для подразделения некоторого предприятия.

## **1 Предпроектное исследование информационной системы <название подразделения предприятия> <название предприятия>**

### 1.1 Общая характеристика <название предприятия>

#### 1.1.1 Направления деятельности

Приводятся направления деятельности предприятия: выпуск продукции, торгово-экономическая деятельность, оказание услуг населению и т. д. Описание целей должно быть конкретным.

1.1.2 Организационная структура. Роль и место <название подразделения предприятия> в структуре <название предприятия> (Б1.2.1)

### 1.2 Обзор существующих средств автоматизации (приложение к Б1)

1.3 Техническое задание на создание автоматизированной системы <название подразделения предприятия> (Б1, за исключением п. Б1.2.1 и приложения)

## **2 Разработка базы данных**

### 2.1 Создание модели данных (Б2.2.1)

### 2.2 Создание проекта базы данных (Б2.2.2)

**3 Разработка алгоритмов, математических моделей и методов** (подразд. 2.3 альтернативного варианта 1)

## **4 Разработка программного обеспечения**

### 4.1 Выбор компонентов программного обеспечения

#### 4.1.1 Операционные системы (Б4.2.1)

##### 4.1.1.1 Операционная система сервера

##### 4.1.1.2 Операционная система рабочей станции

#### 4.1.2 Языки и средства разработки (Б4.2.2)

#### 4.1.3 Система управления базой данных (Б2.1, в части выбора СУБД)

#### 4.1.4 Вспомогательные программы и утилиты (Б4.2.3)

4.2 Разработка прикладного программного обеспечения (Б4.3.1; Б4.3.2-Б4.3.z)

### 4.3 Разработка инструментального средства тестирования

Если использовался автоматизированный вариант тестирования системы и проводилась разработка соответствующего программного средства, выполняется его

описание по образцу подразд. Б4.3 либо (в зависимости от объёма и сложности) в некотором упрощённом варианте.

## **5 Тестирование системы (Б5)**

## **6 Эксплуатационный раздел**

6.1 Организация сбора, передачи, обработки и выдачи информации (Б2.4)

6.2 Требования к условиям эксплуатации (Б4.5.1)

6.3 Установка прикладного программного обеспечения (Б4.5.2)

6.4 Инструкция по эксплуатации (Б4.5.3; Б4.5.4; Б4.4)

## **Альтернативный вариант 3**

Применённая рубрикация характеризуется раскрытием понятия архитектуры системы и явным выделением технологического аспекта проектирования.

1 **Техническое задание** (Б1, кроме Б1.2.2 и приложения)

## **2 Конструкторский раздел**

2.1 Внешнее проектирование системы

2.1.1 Состав и порядок функционирования объекта автоматизации (Б1.2.2)

2.1.2 Анализ существующих разработок (приложение к Б1)

2.2 Внутреннее проектирование системы

2.2.1 Информационная база системы

2.2.1.1 Проектирование базы данных (Б2.2)

2.2.1.2 Проектирование файлов данных (Б2.3)

2.2.2 Архитектура системы

2.2.2.1 Выбор общесистемного программного обеспечения (Б4.2.1)

2.2.2.2 Выбор вспомогательного программного обеспечения (Б4.2.3)

2.2.2.3 Выбор средств управления данными (Б2.1)

2.2.2.7 Проектирование структуры системы

Выполняется деление системы на подсистемы (см. Б4.3.1), с составлением структурной схемы.

2.2.2.8 Проектирование специального программного обеспечения (Б4.3.1)

2.2.3 Алгоритмы обработки данных (Б3)

#### 2.2.4 Спецификации подсистем (Б4.3.2-Б4.3.z)

Пункт полностью или частично может быть вынесен в приложения.

### 3 Технологический раздел

#### 3.1 Технологии, используемые при разработке системы

Дается краткое обоснование выбора применяемых технологий: Интернет-технологий, технологии доступа к данным и т. д.

#### 3.2 Языки и инструменты разработки (Б4.2.2)

3.3 Технология сбора, передачи, обработки и выдачи информации (Б2.4, без описания организации защиты от несанкционированного доступа)

3.4 Защита системы от несанкционированного доступа (Б2.4, в части защиты системы от несанкционированного доступа)

3.5 Оценка сложности и трудоёмкости разработки, эффективности реализации основных операций (Б4.4, в части оценки сложности и трудоёмкости разработки, эффективности реализации основных операций)

3.6 Особенности эксплуатации и сопровождения системы (Б4.4, особенности эксплуатации и сопровождения системы)

#### 3.7 Интерфейс взаимодействия пользователя с системой

##### 3.7.1 Модели и технологии взаимодействия пользователя с системой

Описываются используемые способы отображения информации, выдаваемой пользователю в различных режимах работы: текстовое, графическое представление, меню, панели инструментов, различные элементы управления. В нетривиальных случаях приводится граф взаимодействия пользователя с системой при выполнении основных операций.

##### 3.7.2 Руководство пользователя (Б4.5)

#### 3.8 Тестирование системы (Б5)

### 4.8. Экономический раздел

Основным содержанием экономического раздела является технико-экономическое обоснование работы, т. е. определение экономической эффективности процессов создания и внедрения проектируемой системы. Методика расчёта экономической эффективности рекомендуется студенту консультантом по экономическому разделу с учётом особенностей работы.

В свою очередь, руководителем выпускной работы могут выдаваться дополнительные задания по экономическому разделу, связанные с углублённым изучением экономических процессов предприятия (особенно в случае выпускной работы с финансово-экономическим уклоном), составлением бизнес-плана, проведением маркетинговых исследований\*.

#### **4.9. Заключение**

В заключении следует в краткой форме отразить степень выполнения поставленных перед выпускником задач, достоинства и недостатки проектных решений, количественные и качественные оценки разработанной системы. В нём также обычно приводятся сведения о практическом использовании выпускной работы, желательно, подтверждённые документально. Это могут быть, в частности, внедрение на предприятии в рабочем или тестовом режимах, продажи.

Указываются сведения о подготовленных или опубликованных статьях, научных отчётах, данные о конференциях и выставках, в которых принимал участие студент с материалами или результатами выпускной работы. Если планируется развитие созданной автоматизированной системы, в завершающей части заключения также могут быть определены направления дальнейшей работы.

#### **4.10. Список использованных источников**

Список должен содержать сведения об источниках, использованных в процессе предпроектных исследований, проектирования, реализации и оформления программного проекта. Не следует включать в него источники, которые в ходе работы реально не использовались.

---

\* При выполнении этих заданий студент может обращаться за помощью к консультанту, однако полученные результаты, их соответствие заданию оцениваются прежде всего руководителем.



## 4.11. Приложения

Приложения оформляются как продолжение пояснительной записки и могут включать:

- исходные тексты программ;
- копии экранных форм пользовательского интерфейса<sup>\*</sup>;
- формы входной и выходной документации;
- материалы, иллюстрирующие или детализирующие основные проектные решения;
- материалы, подтверждающие внедрение результатов выпускной работы (к примеру, акт о внедрении);
- вспомогательные или дополнительные материалы, которые невозможно или нежелательно последовательно разместить в основной части записки из-за большого объёма или способа воспроизведения.

Прикладное программное обеспечение системы должно включать в общем случае не менее 500 значимых строк кода, причём без учёта кода, автоматически сгенерированного средой.

В составе приложений к пояснительной записке в обязательном порядке размещаются исходные тексты основных классов (модулей) программного обеспечения системы в объёме 500 значимых строк. Чтобы обеспечить возможность прямой оценки и сопоставления объёма кода, следует придерживаться единых для всех правил оформления, не зависящих от оформления остальных приложений. Шрифт – Times New Roman, 9 пт. Межстрочный интервал – 0,9. При выполнении этих условий на странице помещается ровно 77 строк программного кода, из которых значимыми обычно являются около двух третей – примерно 50 строк. Таким образом, требуемые 500 строк займут ориентировочно 10 страниц.

Под значимыми строками кода понимаются такие конструкции языка программирования, которые выполняют какие-либо алгоритмические действия. Например, объявление переменной не является значимым, а её явная

---

<sup>\*</sup> Если они не приводились в основной части пояснительной записки.

инициализация – является. Должен учитываться только программный код, написанный самостоятельно. Код, сгенерированный средой разработки или иным инструментальным средством, не учитывается.

Чтобы обеспечить необходимую «плотность» программного кода, следует удалить комментарии на отдельных строках внутри подпрограмм (только в приложении к записке, не в исходных файлах), пустые строки. Тем не менее, подпрограмме должна предшествовать пустая строка, а также комментарий, поясняющий назначение подпрограммы.

Минимально допустимое количество строк кода может быть снижено до 200-300, если другие виды обеспечения системы имеют большой объём и проработанность. Для алгоритмического (математического) обеспечения – это наличие сложных алгоритмов обработки данных, математического аппарата, для информационного – значительное количество сущностей, их атрибутов в концептуальной схеме. Кроме того, в случае разработки Web-приложения с нетривиальным дизайном могут быть представлены и описаны несколько вариантов дизайна, отражающие ход работы над ним (в подразд. «Интерфейс взаимодействия пользователя с системой»).

Допускается оформление приложений в виде отдельно сброшюрованного тома. Он должен иметь титульный лист, который в целом оформляется так же, как и титульный лист пояснительной записки. При этом название документа «Выпускная квалификационная работа» дополняется словом «Приложения», убираются графы допуска к защите, данные о консультанте (если только приложения не содержат материалов по профильному разделу). Этикетка на обложку (см. подразд. 6.4) также дополняется словом «Приложения».

## **5. СОСТАВ ГРАФИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ И КОМПЬЮТЕРНОЙ ПРЕЗЕНТАЦИИ**

Графическая часть выпускной работы представляет собой комплект чертежей на двух листах формата А1. Перечень чертежей с указанием

конкретных наименований (или тематики) и объёма в листах приводится в задании на выпускную работу, выдаваемом руководителем. С ним должен быть согласован и окончательный состав графической части выпускной работы, названия чертежей.

Для обеспечения наглядности процесса защиты студент готовит компьютерную презентацию. Каждый из слайдов презентации должен быть информационно насыщенным, их количество должно быть пропорционально объёму выпускной работы, но не менее 8 и не более 14. Презентация оформляется в строгом стиле, без использования специальных эффектов перехода слайдов.

### **5.1. Состав чертежей**

Графическая часть выпускной работы может включать следующие виды проектной документации, разбитые на три группы.

#### 1. Чертежи по исходной информационной системе.

1.1. Схема организационной структуры. Отражает состав подразделений и сотрудников предприятия, обеспечивающих функционирование информационной системы объекта автоматизации либо использующих полученную от неё информацию. Показывает основные функции и связи между подразделениями и отдельными должностными лицами, указанными на схеме, их подчинённость.

#### 2. Чертежи по разработанной автоматизированной системе.

2.1 Схема структуры системы (структурная схема деления системы). Описывает основные функциональные составные части (подсистемы) системы, их назначение, состав и взаимосвязи.

#### 3. Чертежи по видам обеспечения автоматизированной системы.

3.1. Концептуальная схема базы данных. Описывает состав и логическую организацию базы данных. Представляется в виде модели «сущность-связь» в нотации IDEF1X или IE.

3.2. Схемы программ и/или схемы работы системы. Включают схемы программ (алгоритмов) выполнения основных операций, применяемых математических моделей и методов, схемы работы системы при выполнении основных операций.

## 5.2. Состав компьютерной презентации

Компьютерная презентация должна концентрированно, но полно отражать основное содержание и особенности работы. В неё могут входить следующие виды текстового, табличного и графического материала:

1. Титульный лист. Содержит, как минимум, тему выпускной работы, сведения о выпускнике и руководителе.

2. Вводные сведения. Обычно приводятся цели и задачи, которые ставились при разработке системы, функции системы и т. п.

3. Таблица результатов сравнительного анализа аналогов и системы.

4. Основные экранные формы пользовательского интерфейса.

5. Формы (образцы) входных и выходных документов.

6. Модель данных\*.

7. Схемы алгоритмов\*.

8. Чертежи.

9. Материалы, относящиеся к математическому обеспечению системы. Могут быть представлены использованные расчётные формулы.

10. Сведения о принятых проектных решениях по информационному и программному обеспечению системы. Могут быть приведены наименования СУБД, средств разработки, технологий и т. д.

11. Результаты технико-экономического анализа работы\*\*.

12. Дополняющие или уточняющие материалы, связанные с особенностями выпускной работы. Это могут быть различные изображения, графики, таблицы, а также результаты расчётов, моделирования, тестирования и т. п.

---

\* Если этот материал не оформлен как чертёж, который демонстрируется на слайде вместе с рамками и штампами.

\*\* Представляются только при их достаточной проработанности и существенности для выпускной работы.

Указанный порядок следования материалов отражает логику доклада и не является единственно возможным, он должен уточняться для каждой конкретной выпускной работы.

## **6. ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

Публичную защиту выпускной работы можно рассматривать как завершающий этап не только выполнения выпускной квалификационной работы, так и всех четырёх лет обучения в университете. По её результатам происходит присвоение выпускнику квалификации бакалавра по направлению «Информационные системы и технологии». Защита должна отражать профессиональную зрелость студента-выпускника, его соответствие требованиям производства.

### **6.1. Предварительная защита на кафедре**

Предварительная защита (предзащита) на кафедре для студента-выпускника организуется руководителем выпускной работы. Её основными целями являются отработка формы и содержания доклада, а также определение возможности представления выпускной работы к защите.

Предзащита проводится комиссией не менее чем из трёх преподавателей кафедры. В её состав должен входить руководитель выпускной работы и хотя бы один член ГЭК (с учётом руководителя) или заведующий кафедрой (его заместитель).

На предзащиту выпускник предоставляет пояснительную записку, полностью оформленную и одобренную руководителем, но, возможно, не скреплённую, а также макеты чертежей формата А4 (либо сразу полноформатные). Также может потребоваться демонстрация работы созданной системы.

Студент не допускается до защиты, если комиссия сочтёт работу не готовой, а её доработку в оставшееся до защиты время – невозможной. При необходимости, может проводиться повторная предзащита.

Предзащита перед комиссией не является обязательной и может проводиться руководителем самостоятельно, если качество работы и готовность выпускника к защите у руководителя сомнений не вызывает.

## 6.2. Получение отзыва руководителя

В своём отзыве руководитель в основном даёт оценку профессиональных качеств студента, проявленных им при выполнении выпускной работы. В отзыве должны быть отражены:

- актуальность темы, краткая характеристика выпускной работы;
- полнота выполнения студентом задания на выпускную работу;
- уровень теоретической и практической подготовки, показанный студентом в ходе выполнения выпускной работы;
- степень самостоятельности, инициативности и дисциплинированности студента;
- точка зрения руководителя о возможности допуска работы к защите и присвоения его автору квалификации бакалавра по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

Отзыв руководителя не должен содержать оценки в баллах.

Объём отзыва должен составлять 1-2 страницы.

Пример оформления отзыва представлен в приложении Д.

## 6.3. Прохождение нормоконтроля

Пояснительная записка и чертежи, кроме проверки руководителем, также проходят нормоконтроль, который, прежде всего, призван обеспечить применение единых правил оформления, установленных государственными стандартами.

Нормоконтролёр кафедры осуществляет проверку работы (согласно графику, доводимого до сведения студентов), отмечает в листе нормоконтроля её соответствие или не соответствие контролируемым показателям и, если существенных отклонений от требований стандартов нет, тема выпускной работы соответствует теме, утверждённой приказом, подписыва-

ет лист нормоконтроля, а также ставит свою подпись в основной надписи пояснительной записки и чертежей. При наличии существенных замечаний работа предоставляется на нормоконтроль повторно.

#### 6.4. Комплектация и оформление материалов

К защите выпускной работы у студента должен быть готов:

##### 1. Комплект печатных документов:

- пояснительная записка выпускной работы,
- лист нормоконтроля,
- отзыв руководителя,
- установленное количество чертежей формата А1.

##### 2. Комплект документов на оптическом носителе данных:

- в каталоге **Графика**: чертежи, модель данных и презентация;
- в каталоге **Документация**: пояснительная записка выпускной работы и отзыв руководителя;
- в каталоге **Программа**: файлы прикладного программного обеспечения системы и файлы информационного обеспечения, необходимые для запуска (инсталляции) прикладного программного обеспечения и его дальнейшего функционирования в составе разработанной системы;
- в каталоге **Проект**: каталоги, исходные тексты прикладного программного обеспечения системы и вспомогательные файлы инструментальной среды разработки, достаточные для компиляции прикладного программного обеспечения;
- в файле **Резюме**: сведения о студенте, руководителе и работе.

Пояснительная записка выпускной работы оформляется в виде папки с твёрдой пластиковой или картонной обложкой, на которую наклеивается этикетка размером 140×80 мм (рис. 6.1). Листы в папке скрепляются шнуровкой, фиксатором или иным способом, гарантирующим их надёжное крепление.

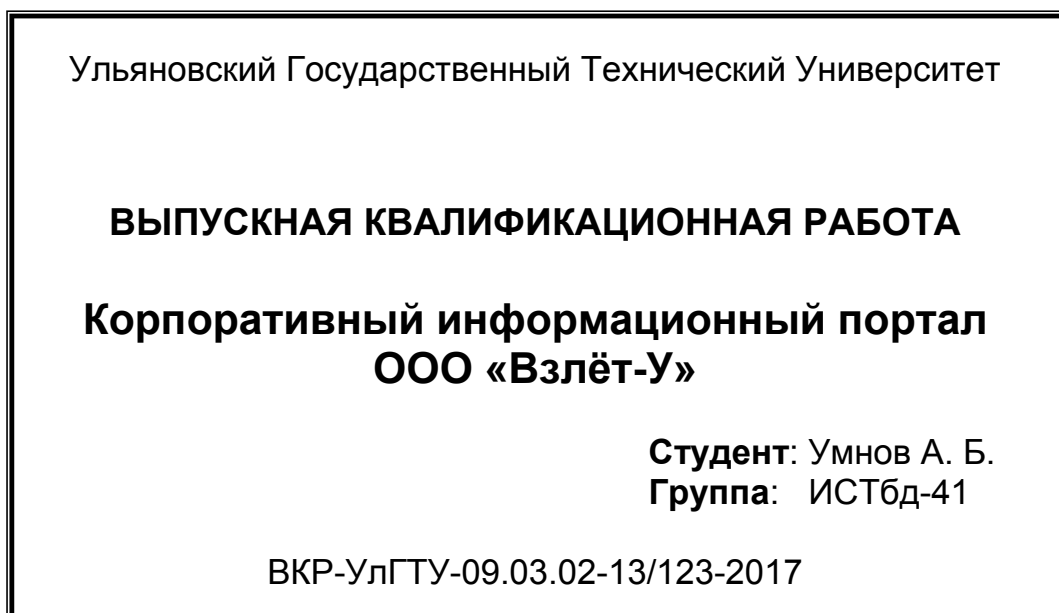


Рис. 6.1. Образец этикетки для пояснительной записки

В качестве оптического носителя должен использоваться диск без возможности перезаписи (CD-R или, при необходимости, DVD±R). Комплект документов на оптическом носителе должен быть представлен в форматах использованных программных средств. Если совокупный объём файлов превышает ёмкость выбранного носителя, они могут быть подвергнуты архивации. Файловые архивы должны иметь формат zip.

Подписанный конверт или коробка с диском прикрепляется в конце или в начале пояснительной записки с внутренней стороны обложки. Полную ответственность за полноту и содержание записанных на диск файлов несёт студент.

В файле резюме должны содержаться:

- фамилия, имя и отчество студента,
- номер учебной группы,
- контактный телефон студента,
- фамилия, имя и отчество руководителя,
- тема выпускной работы,
- обозначение выпускной работы.

Например:

**Студент:** Умнов Аркадий Борисович



**Группа:** ИСТбд-41

**Телефон:** +79271234567

**Руководитель:** Помогаев Максим Николаевич

**Тема:** Корпоративный информационный портал ООО «Взлёт-У»

**Обозначение:** ВКР-УлГТУ-09.03.02-13/123-2017.

### 6.5. Допуск к защите

Для допуска к защите студент должен предоставить на кафедру полностью готовый и требуемым образом оформленный комплект материалов (см. подразд. 6.4). Пояснительная записка должна содержать все необходимые подписи:

1. **Титульный лист** – подписи выпускника, руководителя и консультанта.

2. **Задание на выпускную работу** – подписи руководителя, выпускника и консультанта, заведующего кафедрой (его заместителя).

3. **Основная надпись** – подписи выпускника, руководителя и нормоконтролёра.

Допуск оформляется подписью заведующего кафедрой (его заместителя) на титульном листе пояснительной записки. Также он ставит подпись в основной надписи записки и чертежей.

Студент-выпускник не допускается до защиты в следующих случаях:

1. Отсутствие задания на выпускную работу, подписанного студентом, руководителем, консультантом и утвержденного заведующим кафедрой (его заместителем).

2. Отсутствие листа нормоконтроля, подписанного нормоконтролёром кафедры.

3. Отсутствие отзыва, подписанного руководителем выпускной работы.

4. Отсутствие требуемых подписей выпускника, руководителя, нормоконтролёра или консультанта на титульном листе и в основной надписи пояснительной записки и чертежей.

5. Отсутствие диска с комплектом документов.

6. Отсутствие или недостаточное количество полностью готовых чертежей.

7. Отрицательная оценка на предзащите.

Студент не допускается до защиты также в случае установления факта полностью несамостоятельного выполнения работы.

### 6.6. Подготовка к защите

Доклад студента на защите является основной формой ознакомления членов ГЭК с результатами выполнения выпускной работы. Полученная на защите оценка не в последнюю очередь зависит от качества его подготовки.

Доклад должен состоять из трёх основных композиционных частей: 1) введение (1,5-2 мин.), 2) основная часть (5-8 мин.), 3) заключение (0,5 мин.).

Во **введении** необходимо обосновать актуальность темы работы, привести общую характеристику объекта автоматизации и сформулировать основные цели и задачи работы.

В **основной части** доклада следует в сжатой форме изложить принятые проектные решения по информационному, алгоритмическому (математическому) и программному обеспечением системы, дать их краткое обоснование; подчеркнуть отличительные особенности работы, её оригинальность и новизну, а также указать на сложности, с которыми пришлось столкнуться в ходе её выполнения. При этом не следует загромождать доклад подробными разъяснениями тех или иных аспектов работы или включать в него общеизвестные сведения. Необходимые подробности и пояснения могут быть приведены при ответах на вопросы членов ГЭК.

Содержание основной части доклада должно быть жёстко связано с представленными на компьютерной презентации материалами, к каждому из которых хотя бы раз следует прямо обратиться в ходе доклада. Также

следует убедиться, что все текстовые и графические материалы презентации будут хорошо различимы на экране проектора.

В **заключении** доклада выполняется оценка качества решения поставленных задач, приводятся сведения о практическом использовании результатов работы, указываются перспективы продолжения работы.

Выступление студента на защите регламентировано временем: объём доклада должен быть рассчитан на 7-10 минут. На защите не стоит пытаться дословно следовать тексту доклада, лучше использовать его в качестве общего плана. Это достигается неоднократным репетированием выступления, в ходе которого должна быть обеспечена чёткость и связность изложения материала.

Рекомендуется подготовить список ориентировочных вопросов, которые могут быть заданы в ходе защиты, и сформулировать ответы на них.

В ходе защиты может быть выполнена демонстрация работы созданной системы (1,5-2 мин.)\*. В этом случае экранные формы пользовательского интерфейса в презентацию включать не следует.

Подготовка к защите обычно ведётся в тесном контакте с руководителем, с которым выпускник обсуждает любые возникающие сложности или вопросы.

## 6.7. Защита

Государственная экзаменационная комиссия формируется из профессорско-преподавательского состава кафедры и действует в течение одного календарного года. Председатель ГЭК назначается из числа докторов наук, профессоров соответствующего профиля, не работающих в университете.

Защита выпускной работы проводится на открытом заседании ГЭК при наличии не менее половины утверждённого состава комиссии. На заседании кроме членов ГЭК могут присутствовать руководители выпускных работ, преподаватели кафедры, студенты, любые желающие. Защита

---

\* Кафедра может принять решение об обязательности такой демонстрации.

работ производится в последовательности записи студентов на данное заседание ГЭК.

Перед началом защиты выпускником готовится к показу компьютерная презентация, пояснительная записка передаётся председателю, а отзыв – секретарю ГЭК. Чертежи, сложенные в формат А4, предоставляются комиссии только по требованию.

В начале защиты председатель ГЭК объявляет фамилию, имя и отчество студента, название темы выпускной работы и предоставляет ему слово.

При выступлении следует избегать зачитывания доклада. Допускается иметь с собой краткие тезисы доклада, которыми можно (хотя и нежелательно) пользоваться при незначительных сбоях в ходе выступления.

После окончания доклада председатель предлагает членам ГЭК задать вопросы выпускнику. Как правило, вопросы касаются непосредственного содержания работы. Но также могут быть заданы и вопросы по специальным учебным дисциплинам, имеющим отношение к защищаемой работе.

Кроме того, по требованию членов ГЭК студент должен быть готов продемонстрировать работу созданной системы.

Ответы выпускника на вопросы членов комиссии должны, при необходимости, сопровождаться ссылками на материалы презентации или пояснительной записки. Ответы на вопросы должны формулироваться чётко и конкретно. При отсутствии ответа рекомендуется признать невозможность ответить на вопрос в настоящий момент. Грамотные ответы, умение аргументировано отстаивать свою точку зрения могут оказать решающее влияние на итоговую оценку работы.

После ответов на вопросы секретарь ГЭК оглашает отзыв руководителя. В случае отрицательного отзыва его основная часть зачитывается полностью.

После этого председатель объявляет защиту выпускной работы законченной. Общая продолжительность защиты обычно не превышает 20-25 минут.

Ежедневно после окончания защиты всех выпускных работ, предусмотренных графиком защит, проводится закрытое заседание ГЭК (с участием только членов комиссии), на котором определяются результаты защит. Выпускная работа оценивается по четырёхбалльной шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». При оценке работы членами комиссии принимаются во внимание актуальность и практическая значимость темы, сложность её реализации, полнота и качество материалов пояснительной записки и презентации, качество их оформления, доклад, ответы на вопросы и замечания. Также во внимание может быть принят общий уровень теоретической и практической подготовки студента, его работа в ходе преддипломной практики и выполнения выпускной работы. Итоговая оценка определяется на основе мнений (оценок) всех членов комиссии, присутствующих при защите работы. При равенстве голосов в пользу той или иной оценки председатель комиссии обладает правом решающего голоса.

Успеху защиты выпускной работы способствуют:

- актуальность и важность темы работы;
- выполнение работы по реальным заказам;
- полнота и достоверность используемых источников, анализа аналогов;
- грамотность и полнота разработки всех частей выпускной работы;
- углублённая проработка отдельных частей работы, видов обеспечения системы.

На оценку работы могут оказать влияние и дополнительные факторы: выразительность речи, умение отвечать на вопросы, корректность поведения, облик докладчика.

Решение комиссии объявляется выпускникам в тот же день после оформления в установленном порядке протоколов заседания ГЭК и заполнения зачётных книжек.

Студенты, защитившие выпускную работу с оценкой «отлично» и имеющие средний балл не ниже 4,75 (при отсутствии удовлетворительных оценок) по решению ГЭК получают диплом с отличием.

В случае неявки студента на защиту или его неготовности в этот день дата защиты может быть перенесена на другой день согласно расписанию работы ГЭК.

После защиты все материалы выпускной работы (согласно перечню, указанному в подразд. 6.4) сдаются выпускником заведующему лабораториями кафедры.



**ПРИЛОЖЕНИЕ Б (обязательное)****МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**«УЛЬЯНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**Факультет ИСТ Кафедра ИБКНаправление подготовки информационные системы и технологии

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
подпись инициалы, фамилия  
 « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ЗАДАНИЕ****на выпускную квалификационную работу**обучающемуся Умнову Аркадию Борисовичу курса 4 группы ИСТбд-41  
фамилия, имя, отчество1. Тема работы Корпоративный информационный портал ООО «Взлёт-У»утверждена приказом по университету № 40 от «25» января 2017 г.2. Срок сдачи обучающимся законченной работы «19» июня 2017 г.3. Исходные данные к работе создать корпоративный информационный портал, обеспечивающий поддержку единой точки доступа к распределённым информационным ресурсам компании (документы в формате html, doc, pdf, в архивах), реализующий информационно-справочные функции – в рамках Web-интерфейса и в составе функциональных модулей: виртуального каталога, модуля оперативной сводки, раздела информации о сотрудниках, раздела новостей, модуля администрирования, раздела помощи.4. Содержание пояснительной записки техническое задание; информационное, алгоритмическое, программное обеспечение системы; тестирование системы.5. Перечень графического материала (чертежей) концептуальная схема базы данных; схема программы работы менеджера файловой системы.



6. Календарный график работы на весь период (с указанием сроков выполнения и содержания отдельных этапов)

№ этапа	Содержание этапа	Срок выполнения
1	Проектирование и реализация модулей виртуального каталога, оперативной сводки, раздела информации о сотрудниках	03.06.2017
2	Проектирование и реализация модуля администрирования, разделов новостей и помощи	10.06.2017
3	Написание пояснительной записки	14.06.2017
4	Создание чертежей	16.06.2017
5	Предварительная защита	17.06.2017
6	Защита	21.06.2017

7. Консультанты

Раздел	Ф.И.О. консультанта	Подпись, дата	
		задание выдал	задание принял

8. Дата выдачи задания « 22 » мая \_\_\_\_\_ 2017 г.

Руководитель доцент каф. ИВК, к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ / М. Н. Помогаев /  
должность, учёная степень, учёное звание подпись инициалы, фамилия

Задание принял к исполнению \_\_\_\_\_ / А. Б. Умнов /  
подпись инициалы, фамилия

**ПРИЛОЖЕНИЕ В (обязательное)****АННОТАЦИЯ**

**Выпускная квалификационная работа** Умнова Аркадия Борисовича по теме «Корпоративный информационный портал ООО «Взлёт-У». Руководитель Помогаев Максим Николаевич. Защищена на кафедре «Измерительно-вычислительные комплексы» УлГТУ в 2017 году.

**Пояснительная записка:** 92 с., 6 разд., 3 прил., 19 рис., 14 табл., 8 ист.

**Ключевые слова:** корпоративный портал, виртуальный каталог, php, Apache, MySQL.

Корпоративный информационный портал предназначен для доступа руководства и сотрудников ООО «Взлёт-У», её заказчиков, поставщиков, партнёров и акционеров к электронным информационным ресурсам компании, представленным в различных форматах. Портал имеет Web-интерфейс, реализован средствами языка php и Web-сервера Apache. Состоит из шести функциональных модулей: «каталог», «сводка», «адресная книга», «новости», «администрирование» и «справка». Основным является модуль «каталог», структурно включающий каталоги файловой системы и базу данных СУБД MySQL. Разработка внедрена в ООО «Взлёт-У».

## ПРИЛОЖЕНИЕ Г (справочное)

### МЕТОДОЛОГИИ IDEF1X И IЕ. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

Нотации методологий информационного моделирования IDEF1X и IЕ основываются на диаграмме «сущность-связь», включающей два базовых графических элемента:

1. **Сущность** – некоторый объект, который может быть идентифицирован каким-либо способом, отличающим его от других объектов. Каждая сущность имеет название и набор атрибутов (табл. Д.1). Атрибут – отдельная поименованная характеристика сущности. Сущность состоит из экземпляров, каждый из которых должен отличаться от другого экземпляра. В зависимости от роли в связи сущность может быть родительской или дочерней.

2. **Связь** – это логическая ассоциация, которая устанавливается между сущностями. Связь описывается характеризующей её глагольной фразой.

Существуют зависимые и независимые сущности. Экземпляр *зависимой дочерней сущности* может быть однозначно определён только при наличии *идентифицирующей связи* с экземпляром родительской сущности, когда атрибуты первичного ключа родительской сущности входят в первичный ключ дочерней. Идентификация экземпляра *независимой сущности* может быть произведена и без ссылки на экземпляр родительской сущности. В этом случае используют *неидентифицирующую связь*, при которой атрибуты первичного ключа родительской сущности выступают в роли внешнего ключа дочерней сущности.



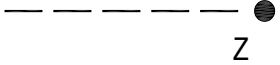
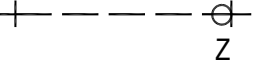
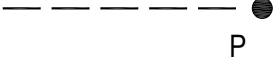
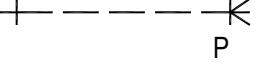
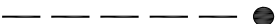

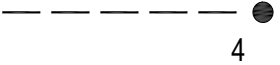
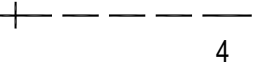


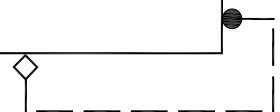
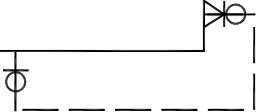
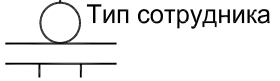
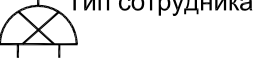

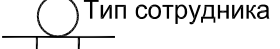
Методологии IDEF1X и IЕ имеют много общего и различаются лишь графическим отображением мощности связи и различной трактовкой и отображением иерархии категорий. *Мощность связи* – это отношение, которое показывает, какому количеству экземпляров дочерней сущности может соответствовать экземпляр родительской сущности. *Иерархия категорий* строится для сущностей, часть атрибутов и связей которых одинаковы. Совпадающие атрибуты помещаются в *сущность-супертип*, а различающиеся атрибуты помещаются в *сущности-подтипы*, связанные с супертипом. Определение, с экземпляром какого подтипа связан экземпляр супертипа, выполняется с помощью *дискриминанта*.

В методологии IDEF1X иерархия категорий может быть двух типов – полная и неполная. *Полная иерархия категорий* свидетельствует о завершённости анализа. В ней предлагаемый набор подтипов рассматривается как исчерпывающий: сущность-супертип может исполнять роль только одной из перечисленных сущностей-подтипов. В *неполной иерархии* предполагается, что могут быть и другие подтипы, но они ещё не определены.

В методологии IЕ все иерархии категорий являются полными. Отличается также смысл иерархии категорий, которая может быть эксклюзивной и инклюзивной. При *эксклюзивной иерархии категорий* супертип может играть роль только одного из подтипов, при *инклюзивной* – более чем одного.

Таблица Д.1

## Условные обозначения нотаций IDEF1X и IE

Элемент нотации	Нотация IDEF1X	Нотация IE	Комментарий
Сущность	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: auto;"> <p style="text-align: center;">Сотрудник</p> <hr/> <p style="text-align: center;">Табельный номер</p> <hr/> <p style="text-align: center;">Фамилия</p> <p style="text-align: center;">... ..</p> </div>		Название сущности указывается над прямоугольником. Внутри размещается перечень атрибутов сущности, ключевые атрибуты отделяются линией. У прямоугольника зависимой сущности скруглены углы
Идентифицирующая связь			
Неидентифицирующая связь			
Связь 1:0,1			
Связь 1:1,N			
Связь 1:0,1,N			
Связь 1:const			Использовано константное значение 4
Связь N:M			Тип связи, свидетельствующий, прежде всего, о незавершённости анализа. На конечных этапах моделирования данных преобразуется в другой тип связи
Иерархическая связь			Тип связи, при котором сущность связывается сама с собой
Полная иерархия категорий			Эксклюзивная иерархия категорий
			Инклюзивная иерархия категорий
Неполная иерархия категорий		-	

**ПРИЛОЖЕНИЕ Д (обязательное)**

Министерство образования и науки Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Ульяновский государственный технический университет»

Кафедра «Измерительно-вычислительные комплексы»

**ОТЗЫВ  
на выпускную квалификационную работу**

обучающегося гр. ИСТбд-41 Умнова Аркадия Борисовича

Тема: **«Корпоративный информационный портал ООО «Взлёт-У»**

Эффективное функционирование предприятий и организаций в информационном обществе критическим образом зависит от того, насколько успешно они могут управлять информацией. Поэтому всё более заметной становится тенденция резкого увеличения спроса на порталные решения, позволяющие объединить все способы работы с корпоративными данными. На данный момент не существует готового «коробочного» решения, которое можно было бы купить, установить и эксплуатировать без доработки под нужды конкретного предприятия. Всё это делает разработку специализированных порталных решений крайне востребованной и актуальной.

В рамках выпускной работы Умновым А. Б. разработан корпоративный информационный портал для ООО «Взлёт-У». Особенности портала являются отсутствие необходимости специального программного обеспечения для его функционирования на местах доступа и программирования для его администрирования. Это обеспечивается применением средств Intranet-технологий: языка программирования сценариев php, СУБД MySQL и Web-сервера Apache. Разработка внедрена на предприятии-заказчике.

Выпускник продемонстрировал способность в сжатые сроки создавать программное обеспечение и проектную документацию, в целом соответствующие предъявляемым требованиям. Прделанная работа характеризует его как специалиста, способного успешно решать поставленные задачи. Однако следует отметить заметно неровный ход выполнения Умновым А. Б. выпускной работы.

Обучающийся гр. ИСТбд-41 Умнов Аркадий Борисович заслуживает присвоения квалификации бакалавра по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии». Работа рекомендуется к защите.

доцент кафедры «Измерительно-вычислительные комплексы», к.т.н., доцент

М. Н. Помогаев