

Настоящие методические указания по подготовке и защите выпускной квалификационной работы (ВКР) предназначены для студентов Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский технологический университет», обучающихся по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика», профиль «Прикладная информатика в экономике» для студентов заочной, очно-заочной и заочной формы с элементами дистанционного обучения.

Настоящие методические указания составлены **в соответствии с требованиями**, изложенными в следующих документах:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС) высшего образования 09.03.03 Прикладная информатика (уровень бакалавриата), утвержденный приказом Минобрнауки России от 12 марта 2015 №207.

2. Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденная Ректором 31 октября 2016 г. (СМКО МИРЭА 7.5.1/03.П.30-16)

3. Положение о выпускной квалификационной работе студентов, обучающихся по направлениям подготовки бакалавров, утвержденное Ректором 06 декабря 2016 г. (СМКО МИРЭА 7.5.1/03.П.67-16)

4. Рекомендации по оформлению письменных работ обучающихся по образовательным программам бакалавриата, специалитета, магистратуры, утвержденные Ректором 03 ноября 2016 г. (СМКО МИРЭА 7.5.1/03.П.69-16)

5. Временный порядок проверки на объем заимствования и размещения в сети Интернет текстов выпускных квалификационных работ и научных докладов об основных результатах подготовленных диссертаций, утвержденный Ректором 16 ноября 2016 г. (СМКО МИРЭА 7.5.1/03.П.57-16)

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1 ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ.....	5
1.1 Написание ВКР.....	7
1.2 Выбор темы ВКР, оформление задания на ВКР.....	9
1.3 Примерная тематика ВКР.....	11
1.4 Обязанности руководителя ВКР и консультантов.....	15
1.5 Содержание ВКР и отзыва на ВКР.....	16
2 СОДЕРЖАНИЕ РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ К ВКР.....	19
2.1 Структура ВКР.....	19
2.2 Введение и заключение.....	20
2.3 Исследовательский раздел.....	21
2.4 Аналитический раздел.....	24
2.5 Экономический раздел.....	27
2.6 Технологический раздел.....	32
2.7 Приложения ВКР.....	36
3 ТРЕБОВАНИЯ И РЕКОМЕНДАЦИИ К ЗАЩИТЕ ВКР.....	38
3.1 Подготовка к предварительной защите ВКР.....	38
3.2 Подготовка к защите ВКР.....	38
3.3 Подготовка доклада.....	39
3.4 Подготовка графического материала.....	40
3.5 Порядок защиты.....	40

## **ВВЕДЕНИЕ**

**Выпускная квалификационная работа (ВКР)** является самостоятельным исследованием студента, на основании которого государственная экзаменационная комиссия (ГЭК) принимает решение о присвоении ее автору квалификации (степени) бакалавра с высшим профессиональным образованием по соответствующему направлению подготовки.

### ***Целями ВКР являются:***

- обобщение теоретических знаний, полученных выпускником вуза по одному из научно-практических направлений с использованием отечественного и зарубежного опыта;
- развитие практических навыков анализа реальных процессов социально-экономического, политического и другого характера, в том числе, развитие способностей студентов делать научно-обоснованные выводы и рекомендации по исследуемым проблемам.

### **В соответствии с целями, *задачами ВКР являются:***

- углубление, закрепление, систематизация и расширение полученных теоретических и практических знаний;
- развитие навыков самостоятельной работы и овладение методикой решения рассматриваемых в ВКР задач, имеющих теоретическое и/или практическое значение;
- выявление степени подготовленности студента для самостоятельной практической работы по направлению подготовки.

# 1. ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ

Выпускная квалификационная работа выполняется на базе теоретических знаний и практических навыков, полученных выпускником в течение всего срока обучения. При этом она должна быть преимущественно ориентирована на знания, полученные в процессе изучения дисциплин профессионального цикла, а также в процессе прохождения студентом учебной и производственной практик.

*Выпускная квалификационная работа бакалавра по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика»* представляет собой законченную разработку (самостоятельно выполненное исследование) в профессиональной области, в которой:

- сформулирована актуальность и место решаемой задачи информационного обеспечения в предметной области;
- проанализирована литература и информация, полученная с помощью глобальных сетей, по функционированию подобных систем в данной предметной области;
- определены и подробно описаны выбранные выпускником объемы, методы и средства решаемой задачи, иллюстрируемые данными и формами (макетами) выходных документов, используемых при реализации поставленной задачи информационного обеспечения на модельном примере в составе экономической информационной системы;
- проанализированы предлагаемые пути, способы решения рассматриваемых задач, а также оценивается экономическая, техническая и/или социальная эффективность их внедрения в реальную информационную среду в области применения.

**Содержанием ВКР** является:

- исследование и анализ экономической области применения проектируемой экономической информационной системы (ЭИС);
- проектирование ЭИС на основе технологической оптимизации обработки информации, включая рассмотрение экономических вопросов создания ЭИС;
- описание требований к программно-аппаратной реализации ЭИС.

Защита выпускной квалификационной работы проводится на заседании Государственной экзаменационной комиссии (ГЭК). Результаты защиты выпускной квалификационной работы являются основанием для принятия Государственной аттестационной комиссией (ГАК) решения о присвоении соответствующей квалификации (степени) бакалавра и выдачи диплома государственного образца.

Требования к выпускным квалификационным работам определяются уровнем основной образовательной программы и квалификацией (степенью), присваиваемой выпускнику после успешного завершения аттестационных испытаний.

Написание ВКР направлено на:

- закрепление и расширение теоретических знаний и практических навыков студентов по проектированию экономических информационных систем;

- развитие навыков самостоятельной работы и овладение методиками проектных решений по анализу, технологии сбора, обработки и выдачи информации, построению моделей бизнес-процессов в виде структурно-функциональных схем, определению исходных данных разработки ЭИС на базе технологии проектирования, расчету экономических показателей разработки, внедрения и эксплуатации ЭИС и т.д.;

- применение технологий проектирования и документирования ЭИС, начиная с разработки спецификаций требований к системе;

- выявление степени готовности студентов к самостоятельной деятельности в современном постиндустриальном (информационном) обществе, характеризующимся высокой степенью развития и использования информационных технологий;

- выявление степени соответствия уровня подготовки студентов требованиям, предъявляемым федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика».

## 1.1 Написание ВКР

**Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ВКР) является завершающим этапом обучения студентов в вузе и проводится в период итоговой государственной аттестации (ИГА), после успешного прохождения студентом производственной практики.**

### **ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ!**

Производственная практика является обязательной и представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся, в ходе которой студент собирает материал для последующего написания ВКР. Более подробно организация проведения производственной практики описана в программе производственной практики по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика» профиль «Прикладная информатика в экономике».

Общее руководство и контроль над ходом написания ВКР осуществляет выпускающая кафедра КБ-9 «Прикладная и бизнес-информатика». Непосредственное руководство и контроль осуществляется руководителем ВКР и консультантами по разделам.

В целом, итоговая государственная аттестация включает в себя два основных этапа:

1. Сдача государственного междисциплинарного экзамена и непосредственно написание ВКР.

2. Предварительная защита и защита ВКР.

Более детально весь период подготовки к написанию и написание ВКР можно представить следующим образом:

- выбор и закрепление руководителя ВКР (из числа профессорско-преподавательского состава выпускающей кафедры);
- выбор и закрепление объекта исследования ВКР (как правило, места прохождения производственной практики) — предприятия, организации, фирмы и т.д. (при этом материал об объекте исследования собирается в ходе выполнения производственной практики);
- выбор и закрепление темы ВКР (в качестве основного материала для выбора темы ВКР используются наработки, собранные в процессе прохождения производственной практики, а также отчет по производственной практике);
- разработка и утверждение задания на ВКР;
- написание и оформление ВКР;
- предварительная защита ВКР на кафедре;
- защита ВКР на заседании Государственной экзаменационной комиссии (ГЭК).

Примерный план выполнения и защиты ВКР студентами очной, очно-заочной сокращенной, заочной и дистанционной форм обучения состоит в прохождении следующих этапов:

1. Собрание студентов (проводится куратором группы). Информирование студентов о порядке организации производственной практики и ГИА.
2. Выбор руководителя ВКР. Выбор объекта (места прохождения) производственной практики. Обсуждение с руководителем ВКР структуры отчета по производственной практике.
3. Предоставление на кафедру гарантийного письма о месте прохождения производственной практики.
4. Сверка оценок в личной карточке студента с оценками в зачетной книжке (проводится совместно с сотрудником деканата).
5. Согласование с руководителем ВКР и оформление предварительного варианта задания на ВКР и календарного плана ВКР
6. Предоставление на кафедру заявления на утверждение руководителя ВКР (консультантов) и темы ВКР. Окончательное согласование с руководителем ВКР задания на ВКР и сдача подписанного бланка задания на ВКР на кафедру.
7. Сдача государственного междисциплинарного экзамена.
8. Сдача исследовательского раздела на нормоконтроль на кафедру.
9. Сдача аналитического раздела на нормоконтроль на кафедру.
10. Сдача технологического раздела на нормоконтроль на кафедру.
11. Предварительная защита ВКР на кафедре.
12. Сдача расчетно-пояснительной записки (ВКР) на нормоконтроль на кафедру.
13. Сдача итогового варианта расчетно-пояснительной записки (ВКР) на кафедру для защиты.
14. Защита ВКР на заседании Государственной экзаменационной комиссии (ГЭК).

Сроки выполнения перечисленных этапов определяются для каждой учебной группы индивидуально согласно календарному графику и учебному плану.

### **ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ!**

1. К началу итоговой аттестации (к сдаче государственного экзамена и написанию ВКР) студент должен выполнить **все требования учебного плана** и проверить наличие записей по всем дисциплинам в зачетной книжке.

2. Студент, не выполнивший требования учебного плана (имеющий академическую задолженность, в том числе по производственной практике), **к итоговой аттестации не допускается.**

3. Студент, не сдавший государственный междисциплинарный экзамен (первое аттестационное испытание в период итоговой государственной аттестации), не допускается ко второму аттестационному испытанию — защите ВКР.

4. ВКР не допускается к защите в ГЭК, пока не пройден нормоконтроль расчетно-пояснительной записки ВКР.

5. ВКР допускается к защите в ГЭК только в том случае, если подписана руководителем и всеми консультантами по разделам, успешно пройдены нормоконтроль и предварительная защита на кафедре. В случае обнаружения в материалах ВКР существенного объема заимствований из защищенных ранее ВКР или существенного объема материала, использованного без ссылок на соответствующие источники, ВКР может быть не допущена к защите по решению выпускающей кафедры.

## 1.2 Выбор темы ВКР, оформление задания на ВКР

Выбор темы ВКР имеет исключительно важное значение, т.к. во многом определяет возможность ее успешного выполнения. Тема ВКР может быть предложена предприятием или организацией, где студент проходил производственную практику, руководителем ВКР, а также самим студентом.

Тема ВКР должна быть актуальной и соответствовать современному состоянию и перспективам развития информационных систем в экономической сфере на базе ЭВМ различных классов, а также средств сбора и передачи информации. Решение о целесообразности и актуальности темы ВКР принимает руководитель ВКР, окончательная формулировка темы утверждается заведующим выпускающей кафедрой и приказом ректора.

Прежде чем сформулировать тему ВКР, студенту совместно с руководителем необходимо уточнить и окончательно определить объект, предмет, проблему и цель соответствующего исследования.

*Объект исследования.* В качестве объекта исследования может выступать хозяйствующий субъект (учреждение, предприятие, организация, фирма, холдинг и т.д.) или его крупное подразделение, на базе которого проводится исследование и для которого студентом-выпускником разрабатываются экономические решения и предлагаются варианты применения и внедрения информационных технологий. В исключительных случаях, например, при выполнении ВКР в форме научно-исследовательской работы (НИР), объектом исследования может являться значимая экономическая проблема, на решение которой направлена ВКР.

*Предмет исследования.* В качестве предмета исследования может выступать процесс, сфера, вид управленческой деятельности, методологические и методические проблемы системы управления, которые подлежат исследованию с целью совершенствования, либо создания в рамках аспектов функционирования выбранного объекта исследования.

*Проблема.* Это расхождение между желаемым (планируемым) и фактическим состоянием предмета исследования, связанное с отклонением параметров любого из его элементов под влиянием факторов внешней и/или внутренней среды, обуславливающих особенности процессов его функционирования.

*Цель ВКР.* Основной целью ВКР выступает проектирование экономической информационной системы и обоснование комплекса конкретных организационно-технических мероприятий, направленных на минимизацию влияния выявленной проблемы или ее устранение и тем самым на совершенствование (повышение результативности) деятельности объекта исследования.

Рекомендации для выбора темы ВКР:

- ознакомление с аналитическими обзорами и публикациями;
- консультации со специалистами-практиками;
- анализ потребностей предприятий в новых ЭИС;
- оценка личного трудового опыта студента в конкретной сфере.

Выбранная тема согласовывается с руководителем ВКР и указывается студентом в заявлении, которое подается им на выпускающую кафедру. Образец заявления приведен в Положении о выпускной квалификационной работе студентов, обучающихся по направлениям подготовки бакалавров (СМК МИРЭА 7.5.1/03.П.67-16).

Утверждение темы ВКР осуществляется заведующим кафедрой и деканом факультета, итоговая формулировка утверждается приказом ректора. По представлению выпускающей кафедры на основании поданного студентом заявления издается приказ об утверждении темы ВКР.

До утверждения темы ВКР приказом ректора заведующий выпускающей кафедрой имеет право, по согласованию с руководителем ВКР, **редактировать формулировку предложенной темы**. В случае изменения темы кафедра обязана до ее утверждения поставить об этом в известность студента. **Студент обязан уточнить на кафедре формулировку темы, утвержденную приказом ректора.**

После утверждения темы руководитель ВКР совместно со студентом составляет **задание на ВКР**. Задание на ВКР оформляется на специальном бланке, утвержденном в Положении о выпускной квалификационной работе студентов, обучающихся по направлениям подготовки бакалавров (СМК МИРЭА 7.5.1/03.П.67-16).

Бланк заполняется студентом в двух экземплярах в печатном виде после предварительного согласования текста с руководителем ВКР. Графа с номером приказа, утверждающего тему ВКР, заполняется после его подписания. Далее формулируются требования к содержанию отдельных разделов расчетно-пояснительной записки и графической части.

Заполненный бланк задания подписывается дипломником, консультантом (или консультантами по отдельным разделам), руководителем ВКР и утверждается заведующим выпускающей кафедрой. Один экземпляр задания на ВКР сдается на кафедру, а второй брошюруется вместе с листами

расчетно-пояснительной записки и является официальным документом при решении спорных вопросов по существу содержательной части ВКР.

### 1.3 Примерная тематика ВКР

В соответствии с ФГОС ВО высшего образования 09.03.03 Прикладная информатика (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Минобрнауки России от 12 марта 2015 №207, требования к содержанию, объему и структуре выпускной квалификационной работы бакалавра определяются высшим учебным заведением.

Принимая во внимание вышеизложенное, ВКР студента по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика» профиль «Прикладная информатика в экономике» подразумевает проектирование ЭИС — **взаимосвязанной совокупности аппаратных и программных средств, информационных ресурсов, а также управленческого сервиса, осуществляющей информационные процессы для обеспечения подготовки и принятия экономических решений.**

Темы ВКР можно классифицировать по следующим признакам:

- **по объему охвата ЭИС** и ее компонентов в качестве объектов проектирования (например, проект автоматизации решения автономной задачи, проектирование однопользовательских ЭИС, проектирование АРМ в составе распределенной ЭИС, подсистемы ЭИС и т.д.);

- **по типу информации**, которую призвана хранить и обрабатывать проектируемая информационная система (например, проектирование системы управления текстовыми документами, информационно-поисковой системы, работающей в сети Internet, и т.д.);

- **по классу алгоритмов обработки экономической информации** и предлагаемых для их реализации информационных технологий (например, система подготовки принятия управленческих решений, экспертная система и др.).

Каждый класс тем предполагает определенную специфику в составе и содержании разделов ВКР. Представленные далее рекомендации описывают следующие основные направления ВКР с учетом различных постановок задач и подходов к проектированию:

1. Проектирование средств решения (реализация) автономной задачи.
2. Проектирование однопользовательской ЭИС.
3. Проектирование пользовательского места в многопользовательской ЭИС.

**Основным критерием** при формулировании постановки задачи может быть количество реализуемых функциональных информационных технологий (ФИТ). В данном контексте ФИТ рассматривается как некоторая оптимизированная последовательность технологических этапов по переработке первичной информации в результатную. Примером ФИТ может

служить технология безналичного перечисления денежных средств. Технологические этапы последовательно выполняют операционист, администратор, сотрудник отдела межбанковских расчетов и т.д. Первичной информацией будут являться реквизиты платежного документа, результатной — обновленные файлы, содержащие информацию о расчетных и корреспондентских счетах, аналитическая банковская отчетность и т.д.

Таким образом, если решаемая задача охватывает одну ФИТ, речь идет об автономной задаче; если две или несколько, но выполняемых на одном рабочем месте, — об однопользовательской ЭИС; если же технологии (или часть решаемых технологий) реализуются не полностью, а результатная информация передается на дальнейшую обработку (т.е. выполняются технологические этапы ФИТ), разрабатывается пользовательское место, — проводится автоматизация модуля в рамках многопользовательской ЭИС.

При проектировании и разработке первых двух классов задач обычно используется функционально-модульный или структурный подход, при разработке многопользовательской ЭИС используется объектно-ориентированный подход. Объектно-ориентированный подход может применяться при проектировании всех классов задач, поэтому не следует заведомо ограничивать «область допустимых значений» методики проектирования.

При использовании этих подходов студент-выпускник должен руководствоваться различными группами требований, которые будут приведены ниже. Использование новейших методик проектирования является неотъемлемым условием конкурентоспособности ЭИС в современных условиях развития информационного общества.

В соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика» область профессиональной деятельности бакалавров включает:

- системный анализ прикладной области, формализацию решения прикладных задач и процессов ИС;
- разработку требований к созданию и развитию ИС и ее компонентов;
- технико-экономическое обоснование проектных решений;
- разработку проектов автоматизации и информатизации прикладных процессов и создание ИС в прикладных областях;
- реализацию проектных решений с использованием современных информационно-коммуникационных технологий и технологий программирования;
- внедрение проектов автоматизации решения прикладных задач и создания ИС;
- управление проектами информатизации предприятий и организаций;
- обучение и консалтинг по автоматизации решения прикладных задач;
- сопровождение и эксплуатацию ИС;
- обеспечение качества автоматизации и информатизации решения прикладных задач и создания ИС.

Кроме того, в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика» объектами профессиональной деятельности бакалавров являются:

- данные, информация, знания;
- прикладные и информационные процессы;
- прикладные информационные системы.

Особенности объектов профессиональной деятельности определяются характером прикладной области, уточняемой спецификой профиля подготовки, в данном случае, это «Экономика».

Таким образом, в ВКР могут быть спроектированы или модернизированы экономические информационные системы, в том числе: в административном управлении, в банковском деле, в налогообложении, в страховом деле, в бухгалтерском учете и аудите, в сфере фондового рынка, в антикризисном управлении, в таможенном деле, в оценочной деятельности, в маркетинге и рекламе, в торговле, в логистике, в производственной деятельности и т.д.

Примеры предметных областей ЭИС и решаемые в них задачи представлены в Таблице 4.

*Таблица 1 — Примеры предметных областей ЭИС и решаемые в них задачи*

Проектирование (модернизация) ЭИС (АРМ, БИС, МИС, КИС, ЭС и т.д.), обеспечивающей обработку информации по комплексу задач и функций управления процессами и ресурсами различных сфер деятельности предметной области:	
<b>Предметная область</b>	<b>Решаемая задача</b>
Маркетинг	анализ и прогнозирование спроса; анализ и прогнозирование объемов продаж; исследование поведения потребителей; сегментация рынка и позиционирование товара; исследование товаров; исследование эффективности каналов сбыта продукции; анализ конъюнктуры; формирование характеристического портрета потребителя; классификация потребителей; анализ эффективности рекламы и др.
Менеджмент	планирование и управление производством; календарное планирование; определение месторасположения предприятия; оценка инноваций; оценка обеспеченности кадрами; управление запасами и др.
Банковское дело	оценка кредитоспособности юридических лиц; оценка кредитоспособности физических лиц; ведение лицевых счетов; учет вкладов населения; прогнозирование доходности финансовых активов; управление портфелем ценных бумаг; межбанковские расчеты и др.

Анализ финансово-хозяйственной деятельности	анализ производства и реализации продукции; анализ использования персонала предприятия; анализ использования основных средств; анализ использования материальных ресурсов предприятия; анализ себестоимости продукции; анализ использования прибыли; анализ эффективности использования капитала; анализ финансовой устойчивости; анализ платежеспособности и ликвидности предприятия и др.
Другие предметные области	определяется спецификой конкретной предметной области, соответствующей п. 4.2 ФГОС ВПО

Формулировка темы ВКР должна быть краткой и отражать суть решаемой проблемы. **В формулировке должно быть отражено:**

1. Направление автоматизации — обязательная часть, например, проектирование ЭИС (банковской информационной системы (БИС), маркетинговой информационной системы (МИС), корпоративной информационной системы (КИС), экспертной системы (ЭС), интеллектуальной информационной системы (ИИС), системы поддержки принятия решений (СППР) и т.д.), проектирование автоматизированного рабочего места (АРМ), модернизация (совершенствование) ЭИС (БИС, МИС, КИС, ЭС, СППР и т.д.) и т.п.

2. Предмет автоматизации (обязательная часть).

3. Объект исследования (обязательная часть).

4. Сфера использования системы (необязательная часть), которая может отражать организационные, производственные, экономические и другие аспекты использования системы.

При выполнении ВКР студент должен ориентироваться на использование **современного** математического, программного и технического обеспечения, должен продемонстрировать знания, умения и навыки, характеризующие его как профессионала:

- выполнить анализ бизнес-процессов объекта автоматизации в рамках рассматриваемого предмета исследования;
- выполнить все типовые работы проектирования ЭИС;
- представить расчет экономических и временных параметров проекта;
- внести элементы новизны в систему хранения и обработки информации;
- разработать (усовершенствовать) обеспечивающие подсистемы ЭИС, при этом информационное, математическое и техническое обеспечение ЭИС являются обязательными для рассмотрения, также могут быть рассмотрены организационное, правовое, лингвистическое и т.п. обеспечение ЭИС;
- обосновать выбор средств реализации ЭИС;
- разработать прототип ЭИС и формы выходных документов.

## **ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ!**

Тема ВКР должна быть **абсолютно одинаково отражена во всех документах (с точностью до букв и знаков препинания)**, а именно:

- в приказе об утверждении тем ВКР;
- в задании на ВКР;
- в бланке расчетно-пояснительной записки ВКР;
- в презентации на защите ВКР;
- в отзыве на ВКР;
- в рецензии на ВКР (при ее наличии);
- в раздаточном материале, представленном членам ГЭК на защите ВКР.

## **1.4 Обязанности руководителя ВКР и консультантов**

Для оказания дипломнику теоретической и методической помощи в период подготовки и написания ВКР выпускающая кафедра назначает ему руководителя ВКР. Студент может указать желаемого руководителя в заявлении на утверждение темы ВКР. При этом указанный руководитель должен поставить на заявлении свою подпись, что будет означать его согласие на руководство. Окончательное решение по утверждению руководителя ВКР остается за выпускающей кафедрой.

Студент **самостоятельно пишет** ВКР и оформляет всю необходимую документацию, включая демонстрационный материал. **Ответственность за теоретически и методически правильную разработку и освещение темы ВКР, а также ее качество, содержание и оформление полностью лежит на студенте-выпускнике.**

Помимо руководителя ВКР выпускающая кафедра может назначать консультанта (консультантов) по разделам ВКР, а также в обязательном порядке назначает ответственного за проведение нормоконтроля представляемых студентом материалов.

**В функции консультанта** входит консультирование студента по специфическим и узкоспециализированным вопросам ВКР, например по:

- использованию математических методов;
- особенностям предметной области;
- особенностям специализированных программных средств.

**В функции ответственного за проведение нормоконтроля** входит проверка соблюдения требований по оформлению ВКР в соответствии с установленными требованиями и методическими рекомендациями.

Во время написания ВКР **руководитель и консультанты ВКР** обязаны:

- сформулировать тему ВКР, задание на ВКР и календарный план выполнения ВКР в установленные сроки;
- консультировать дипломника в соответствии с графиком выполнения ВКР, указанным в календарном плане;

- контролировать работу дипломника в процессе выполнения им ВКР и в случаях существенного отклонения от календарного плана информировать об этом друг друга и заведующего выпускающей кафедрой;
- указывать на недостатки содержания, аргументации, композиции, стиля и т.д. в изложении материала и давать рекомендации по их устранению;
- оказывать содействие дипломнику в сборе и получении необходимых материалов;
- не позднее назначенного срока направить дипломника с законченным текстом ВКР и отзывом на нормоконтроль и дальнейшую защиту, либо, в случае невозможности своевременного выхода студента на защиту, информировать об этом заведующего выпускающей кафедрой.

Руководителем ВКР может быть как преподаватель выпускающей кафедры, так и сотрудник сторонней организации, являющийся специалистом в сфере выбранной темы ВКР. Сотрудник сторонней организации должен быть информирован о требованиях к написанию ВКР, предъявляемых на выпускающей кафедре. Если руководитель ВКР не является преподавателем кафедры, то студенту назначается консультант, который обязательно должен быть таковым.

Возможно назначение внешнего консультанта, не являющегося сотрудником выпускающей кафедры. Это допускается в том случае, если он будет осуществлять консультирование по специфическим вопросам ВКР. Если консультант не является преподавателем кафедры, то руководитель ВКР обязательно должен быть таковым.

Ответственным за проведение нормоконтроля может быть только сотрудник выпускающей кафедры.

### **ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ!**

Требования руководителя, консультантов и нормоконтролера являются обязательными для выполнения студентом в ВКР. В случае их невыполнения ВКР не может считаться завершённой работой и не допускается до предварительной защиты и защиты в ГЭК.

## **1.5 Содержание ВКР и отзыва на ВКР**

Основной целью написания ВКР является закрепление студентом теоретических знаний, полученных в процессе обучения в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС) высшего образования по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика» и приобретение практических навыков проектирования ЭИС и выполнения комплекса смежных задач. Работая над ВКР, студент должен показать свои навыки и умения в постановке и решении задач управления производственно-хозяйственной, научно-исследовательской, финансовой и предпринимательской деятельностью различных экономических субъектов в

современных условиях, с использованием современных и передовых экономико-математических методов, и информационных технологий.

На защите ВКР студент должен показать свою степень готовности к практической деятельности, а также продемонстрировать предусмотренные ФГОС компетенции. Студент-выпускник должен не только уметь проектировать информационные системы, используя новейшие методы и технологии, но и оценивать проектирование ЭИС с экономической точки зрения.

Согласно требованиям к ВКР, студент-выпускник должен:

- сформулировать экономическую сущность и описать экономические аспекты решаемых в ВКР задач;
- провести расчет экономических и временных показателей процесса разработки и внедрения ЭИС;
- выполнить структурно-функциональный анализ экономической системы, выделить объект и предмет автоматизации и выработать предложения по их совершенствованию;
- разработать информационную модель комплекса задач (ER-модель и диаграмму потоков данных, схему данных);
- разработать схему взаимосвязи модулей и файлов;
- разработать схему технологического процесса решения задачи с использованием новой технологии;
- создать блок-схему алгоритма программного модуля (необязательно).

Работа над ВКР осуществляется студентом на основе утвержденного задания на ВКР под непосредственным контролем руководителя и консультантов в соответствии с календарным планом (при необходимости), в котором устанавливаются очередность, сроки и время выполнения отдельных этапов.

За нарушение графика выполнения этапов ВКР и несоответствие содержания сформированных материалов установленным требованиям студент может быть отстранен от написания ВКР и представлен к отчислению на основании служебной записки руководителя ВКР, составленной на имя заведующего выпускающей кафедрой.

По завершению работы над ВКР руководитель обязан дать письменный отзыв о ВКР студента и полученном им результате.

В отдельных случаях (например, при выполнении ВКР в составе или по результатам научно-исследовательской работы) ВКР может проходить внешнее рецензирование лицами:

- занимающимися научными исследованиями, связанными с темой ВКР (подтверждается наличием у рецензента ученой степени и публикаций по смежной тематике);
- возглавляющими предприятия, учреждения и организации, а также их структурные подразделения, если их сфера деятельности тесно связана с темой ВКР.

Рецензентами *не могут быть* сотрудники выпускающей кафедры, рецензия оформляется в соответствии с типовой формой.

В отзыве и рецензии отражаются:

- актуальность темы;
- основные, наиболее значимые результаты ВКР, их научная и практическая ценность;
- оценка соответствия ВКР требованиям, предъявляемым ФГОС ВО к выпускной квалификационной работе по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика»;
- характеристика компетенций студента-дипломника, согласно требованиям, предъявляемым ФГОС ВПО;
- качество оформления ВКР;
- достоинства и недостатки ВКР;
- общая оценка ВКР (положительная или отрицательная).

## 2 СОДЕРЖАНИЕ РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ К ВКР

Выпускная квалификационная работа (ВКР) выполняется в соответствии с заданием, включающим план ВКР, в разделы которого, помимо типовых, перечисленных далее, обоснованно могут быть добавлены дополнительные пункты. В исключительных случаях допускается обоснованное исключение из содержания разделов ВКР типовых пунктов. Все изменения в содержании задания на ВКР должны быть согласованы с руководителем ВКР и консультантами разделов, а также утверждены на выпускающей кафедре.

### 2.1 Структура ВКР

Общий объем ВКР (без приложений) составляет 68–95 машинописных листов. Структура и обобщенное содержание ВКР представлены в Таблице 5.

Таблица 5 — Содержание и структура расчетно-пояснительной записки

Структура	Содержание	Объем, листов
Титульный лист расчетно-пояснительной записки	Выходные данные ВКР. Подписи руководителя, консультантов и заведующего кафедрой, подтверждающие выполнение дипломником всех требований к содержанию и оформлению расчетно-пояснительной записки.	1
Задание на ВКР	Задание на ВКР, подписанное руководителем, консультантами и утвержденное заведующим кафедрой.	1
Содержание	Заголовки разделов и пунктов в соответствии с заданием на ВКР, с указанием номеров страниц, на которых они находятся в тексте расчетно-пояснительной записки.	2–3
Введение	Общие сведения о ВКР, включающие объект, предмет, цели, задачи и методы исследования, актуальность и новизну темы, краткое содержание разделов.	2–3
1. Исследовательский раздел	Материалы по исследованию предметной области, объекта исследования и предмета исследования, исследование прикладных процессов, постановка задачи совершенствования предмета исследования.	15–20
2. Аналитический раздел	Аспекты проектирования ЭИС, включая анализ прикладных процессов, разработку вариантов автоматизированного решения прикладных задач, анализ и выбор методов и средств автоматизации, и информатизации прикладных процессов.	15–20
3. Экономический раздел	Описание экономической сущности исследуемых задач и экономических параметров разработки и внедрения ЭИС, включая планирование и контроль выполнения работ, расчет себестоимости разработки и внедрения ЭИС и обзор имеющихся решений в сфере информационных технологий	10–15
4. Технологический раздел	Описание средств реализации автоматизированного решения прикладных задач и проектных решений,	20–25

	информационного обеспечения прикладных процессов, технологии эксплуатации и сопровождения ЭИС.	
Заключение	Краткая характеристика результатов, полученных в ходе написания ВКР.	1–2
Список использованных источников	Список источников, ссылки на которые содержатся в тексте расчетно-пояснительной записки.	3–5
Приложения	Графический и табличный материал.	Без ограничений

## 2.2 Введение и заключение

Введение содержит общие сведения о ВКР:

- объект исследования;
- цели и задачи ВКР;
- актуальность и новизну темы;
- методы исследования;
- краткое содержание разделов ВКР.

Объектом исследования могут выступать структурно-организационные звенья предприятия, хозяйственные процессы и процедуры, технологии, методы и технические средства преобразования информации, материальные и финансовые потоки и процессы их обработки.

Целями ВКР могут быть:

- проектирование ЭИС в условиях применения новых технических и технологических средств сбора, передачи, обработки и выдачи информации;
- совершенствование информационной базы управления объектом (предметом) исследования;
- постановка на базе современных пакетов прикладных программ комплекса новых задач, ранее не решавшихся в системе управления объекта исследования или решаемых без применения вычислительной техники.

Во введении необходимо подчеркнуть актуальность и новизну разработки, изложить перспективы дальнейшего развития и ожидаемые результаты практического применения проектируемой системы.

В качестве методов исследования могут быть использованы методы проведения экономических исследований, теории вероятности и математической статистики, дисперсионный, корреляционный, регрессионный, факторный анализ и др., методы теории принятия оптимальных решений и математического программирования, сетевые методы планирования и управления, теория массового обслуживания, теория игр и др., методы теории оптимального управления, эконометрики, экономической кибернетики, системный анализ, теория экономической информации, теория автоматизированных систем управления, стандарты организации производственных процессов и др.

Для обеспечения возможности более быстрого ознакомления с ВКР во введении помещается краткое содержание его разделов с указанием наиболее значимых моментов исследования и проектирования.

*Рекомендуется составлять текст введения по завершении основных разделов ВКР, перед заключением.*

*Текст введения оформляется в рамке в соответствии с требованиями ВУЗа.*

**Заключение** содержит описание и краткие характеристики результатов ВКР, их анализ и выводы, которые отражают выполнение поставленных в нем целей и задач. Также можно определить пути внедрения полученных результатов и направления дальнейшего совершенствования.

## 2.3 Исследовательский раздел

Целью исследовательского раздела является рассмотрение существующего состояния предметной области, характеристик объекта исследования и его системы управления, а также предмета исследования, обоснование предложений по устранению выявленных недостатков, внедрению новых подходов, новых технологий и т.д.

Типовое содержание исследовательского раздела:

### 1 ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ РАЗДЕЛ

#### 1.1 Обобщенная характеристика предметной области

##### 1.1.1 Характеристика объекта исследования

##### 1.1.2 Характеристика предмета исследования

#### 1.2 Существующая технология выполнения выбранной функции управления

#### 1.3 Постановка задачи на разработку ЭИС

#### 1.1 Обобщенная характеристика предметной области

##### 1.1.1 Характеристика объекта исследования

В качестве **предметной области** ВКР может выступать **подразделение предприятия**, фирмы, объединения и т.д., или **отдельный вид деятельности**, протекающий в нем, поэтому в данном пункте необходимо отразить цель функционирования предприятия, его организационную структуру и основные параметры функционирования. Рекомендуется дать описание внешней и институциональной среды функционирования предприятия, описание сферы деятельности предприятия, а также отразить ее тенденции за последние годы.

##### 1.1.2 Характеристика предмета исследования

Поскольку предметом исследования при решении задачи может являться **какая-либо деятельность отдельного подразделения предприятия** (например, отдела или цеха), **его участка** или **отдельного сотрудника**, то далее приводится характеристика подразделения, в котором осуществляется

рассматриваемая деятельность, описание его структуры, перечень выполняемых подразделением функций управления и **его взаимодействие с другими подразделениями** данного предприятия или объектами и субъектами внешней среды.

Затем необходимо дать общее описание рассматриваемой деятельности, а также характеристику ее технико-экономических свойств как объекта управления, при этом под объектом управления подразумевается подсистема материальных элементов экономической деятельности и хозяйственных процессов. Необходимо выделить и описать подпроцессы (работы) процесса, рассматриваемого в качестве предмета исследования ВКР, определить участников и описать функции участников в бизнес-процессе.

Главными **технико-экономическими свойствами** объекта управления являются: цель и результаты деятельности, основные этапы и процессы рассматриваемой деятельности, используемые ресурсы, в том числе материалы. В ходе рассмотрения перечисленных свойств, для них, по возможности, следует указать количественно-стоимостные оценки и ограничения.

Характеризуя подразделение предприятия, следует отразить особенности его функционирования, то есть принятые нормы и правила осуществления анализируемой деятельности в условиях конкретной организации или предприятия.

## **1.2 Существующая технология выполнения выбранной функции управления**

В данном пункте необходимо:

- описать **существующую технологию выполнения выбранной для рассмотрения функции управления**, т.е. указать на особенности расчета показателей, указать перечни и источники используемых входных документов, привести перечни и адресаты результатных документов, места их обработки, методы и технические средства, применяемые для их обработки;

- провести **декомпозицию процесса** решения рассматриваемых задач;
- выявить **основные недостатки (или параметры оптимизации каких-либо задач)**, присущие существующей практике управления и обработки экономической информации (сформулировать рассматриваемую проблему). При этом следует сделать **акцент на те недостатки**, устранение которых предполагается осуществить с помощью практической реализации результатов ВКР, например:

- наличие задержек в поставках сырья и материалов;
- наличие штрафных санкций и выплат неустоек;
- простои оборудования и недополучение прибыли;
- невозможность расчета показателей, необходимых для управления объектом из-за сложности вычислений или большого объема информации;
- высокая трудоемкость обработки информации;
- низкая оперативность, снижающая качество управления объектом;

- дублирование потоков информации при решении задачи;
- несовершенство организации сбора и регистрации исходной информации;
- большой объем бумажного документооборота и т.д.

Для анализа существующей технологии рекомендуется разработать модель бизнес-процессов по методологии SADT(IDEF0) (обязательным является один уровень декомпозиции – не считая контекстной диаграммы – на выбор студента уровней декомпозиции может быть больше) или модель в нотации BPMN. Для разработки моделей целесообразно использовать такие программные продукты, как Ramus Educational, BPwin, Bizagi Modeler и др. При наличии в ВКР таких диаграмм на их графическое содержание не накладываются требования соответствия условиям ГОСТа.

### 1.3 Постановка задачи на разработку ЭИС

В данном пункте необходимо сформулировать **цель** разработки ЭИС. При этом, цель разработки ЭИС должна сводиться к устранению тех недостатков (проблем), которые были отмечены автором в п. 1.2, поэтому ее можно разделить на две группы подцелей:

1. **Достижение улучшения ряда экономических показателей выполнения** выбранной **функции управления** — работы рассматриваемого подразделения или всего предприятия в целом (например, увеличение выпуска продукции, увеличение числа обслуживаемых клиентов, сокращение простоев и т.д.).

2. **Улучшение качества обработки информации** (например: сокращение времени обработки и получения оперативных данных для принятия управленческих решений; повышение степени достоверности информации, степени ее защищенности, повышение степени автоматизации получения информации; увеличение количества значимых аналитических показателей, получаемых на базе исходных и т.д.).

Далее в разделе следует сформировать функциональные и нефункциональные требования к проектируемой системе. При этом каждое рассмотренное функциональное требование должно быть реализуемо с помощью спроектированных обеспечивающих подсистем (пункты 2.2-2.4 во втором разделе ВКР) и проиллюстрировано с точки зрения эксплуатации системы в пункте 4.5 — в четвертом разделе ВКР.

Также в данном пункте необходимо сформулировать **требования** к будущему проекту ЭИС, а именно:

- **необходимые источники** поступления оперативной и условно-постоянной информации и периодичность ее поступления;
- **устанавливаемый порядок ввода** первичной информации (ручной ввод, автоматическая загрузка данных, периодичность и т.д.);
- краткая **характеристика результатов** (названия результатных документов, перечень результатных файлов, способов их выдачи (на экран, печать или в канал связи) и мест использования);

- требования к **техническому обеспечению**, а также, при необходимости, **требования к информационной безопасности** при эксплуатации ЭИС.

В конце данного раздела целесообразно описать будущих пользователей разрабатываемой ЭИС, т.е. тех сотрудников объекта исследования, для которых производится автоматизация процесса.

## **2.4 Аналитический раздел**

Аналитический раздел ВКР должен содержать описания решений, принятых студентом в процессе проектирования ЭИС, а также конкретных предпринимаемых им действий и их результатов. Раздел должен быть основан на информации, представленной в исследовательском разделе, и, по сути, отражает проблематику использования современных информационных технологий. Поэтому недопустимо, если при проектировании используется информация об объекте управления, не описанная в исследовательском разделе.

Типовое содержание аналитического раздела:

### **2 АНАЛИТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ**

#### **2.1 Новая технология выполнения выбранной функции управления**

##### **2.2 Информационное обеспечение ЭИС**

###### *2.2.1 Информационная модель и ее описание*

###### *2.2.2 Входная и результирующая информация*

##### **2.3 Математическое обеспечение ЭИС**

##### **2.4 Техническое обеспечение ЭИС**

#### **2.1 Новая технология выполнения выбранной функции управления**

В данном пункте необходимо представить:

- описание **новой технологии выполнения выбранной функции управления**, позволяющей устранить недостатки существующей технологии, рассмотренные в Исследовательском разделе (п. 1.2):

- **декомпозицию процесса** решения рассматриваемых задач (например, в нотации IDEF0 отражается контекстная диаграмма, декомпозиция 1 уровня и для выбранных подпроцессов строится декомпозиция 2 уровня);

- описание преимуществ новой технологии и того насколько глубоким изменениям подвергнется существующая.

Для описания предлагаемой технологии выполнения выбранной функции управления рекомендуется использовать тот же инструментарий, что и при описании существующей технологии (п. 1.2).

## **2.2 Информационное обеспечение ЭИС**

### *2.2.1 Концептуальная модель базы данных*

В данном пункте необходимо привести перечень всех сущностей модели базы данных и показать связи между ними. В пункт должны быть приведена схема, выполненная в виде ER-диаграммы в нотации Питера Чена. Диаграмма должна содержать как минимум сущности и связи между ними, а также рекомендуется отразить основные атрибуты представленных сущностей (на усмотрение автора). При необходимости к диаграмме могут быть добавлены комментарии и пояснения, раскрывающие суть сущностей и/или связей.

### *2.2.2 Входная и результирующая информация*

Данный пункт представляет собой описание состава входных документов и справочников, а также соответствующих им экранных форм. При этом следует уделять внимание следующим вопросам:

- при описании входных документов необходимо привести перечень содержащихся в них первичных показателей, источник получения документа, в каком файле используется информация этого документа, какова структура документа, частота возникновения документа;

- описание экранной формы входного документа должно отражать особенности организации рабочей и служебной зон макета, состав и содержание подсказок, необходимых пользователю для заполнения макета, перечень справочников, автоматически подключаемых при заполнении этого макета;

Описание результирующей информации является одним из важнейших пунктов аналитической части ВКР и представляет собой обзор результатов решения поставленных в исследовательском разделе задач с точки зрения предметной технологии.

Например, если решение представляет собой формирование ведомостей (в виде экранных или печатных форм), каждую ведомость необходимо описать отдельно (в Технологическом разделе (п.4.5) следует привести заполненные экземпляры ведомостей и экранных форм документов). В частности, требуется указать, какое место занимает ведомость в информационных потоках предприятия (служит для оперативного управления или для отчетности), является уточняющей или обобщающей и т.д. Каждая ведомость должна иметь итоги, не включать избыточной информации, быть универсальной.

Далее приводится описание печатных форм и экранных макетов с перечислением и краткой характеристикой содержащихся в них данных. Для каждого документа указывается, на основе каких файлов он получается, используемые методики и алгоритмы расчета показателей должны быть описаны в п. 2.3 и п. 3.1.

Если результирующая информация предоставляется не в виде ведомостей (например, при проектировании подсистемы распределенной обработки

данных), то необходимо подробно описать ее дальнейший путь, основываясь на имеющейся организации многопользовательской ЭИС.

Файлы с результатной и промежуточной информацией описываются по той же схеме, что и файлы с первичной информацией.

Экранные формы, разработанные и представленные в Технологическом разделе, должны соответствовать описанной в данном пункте входной и результирующей информации.

### **2.3 Математическое обеспечение ЭИС**

Математическое обеспечение представляет собой формализованную методику решения рассматриваемой задачи — совокупность применяемых математических методов, моделей и алгоритмов:

- определяются и обозначаются параметры задачи (входные, выходные, промежуточные переменные и константы);
- если предусматривается применение оптимизационных моделей, то выделяется критерий оптимизации и формулируются ограничения;
- приводятся методы решения всех возникших подзадач.

В данном пункте приводятся формулы и алгоритмы расчета **всех** экономических показателей, используемых в выходных документах и на экранных формах, или представляются алгоритмы построения отчетов.

### **2.4 Техническое обеспечение ЭИС**

Содержанием технического обеспечения является описание комплекса технических средств, предназначенных для обработки данных в ЭИС. В состав данного комплекса входят электронно-вычислительные машины, осуществляющие обработку экономической информации, средства подготовки данных на машинных носителях, средства сбора и регистрации информации, средства передачи данных по каналам связи, средства накопления и хранения данных и выдачи результирующей информации, вспомогательное оборудование и организационная (офисная) техника.

В данном пункте требуется привести описание технического обеспечения разработки, внедрения и эксплуатации ЭИС — приводятся значимые параметры комплекса технических средств, позволяющих реализовать функциональные и нефункциональные требования (п. 1.3) с использованием решений, предложенных в п. 2.1-2.3.

### **2.5 Экономический раздел**

Экономический раздел должен содержать описания экономической сущности задач, решаемых в рамках ВКР. Раздел должен быть основан на информации, представленной в исследовательском и аналитическом разделах и отражать оценку экономических параметров разработки, внедрения и эксплуатации программного продукта. Экономические параметры разработки и внедрения ЭИС должны быть спрогнозированы в результате составления смет. Студенту требуется указать выбранный метод расчета стоимости

(суммарных затрат) разработки ЭИС, обосновать целесообразность его применения и привести подробные результаты использования.

### **3.1 Описание экономической сущности исследуемых задач (рекомендуется)<sup>1</sup>**

#### **3.2 Экономические параметры разработки ЭИС**

*3.2.1 Планирование и контроль выполнения работ по разработке и внедрению ЭИС*

*3.2.2 Расчет себестоимости разработки ЭИС*

*3.2.3 Обоснование целесообразности разработки ЭИС*

#### **3.3 Анализ существующих разработок**

### **3.1 Описание экономической сущности исследуемых задач**

Среди функций управления, осуществляемых объектом исследования при выполнении рассматриваемого вида деятельности, следует выбрать ту функцию или совокупность функций, для которых проектируется ЭИС. В результате исследования функций управления могут быть выделены конкретные решаемые задачи. Для данных задач требуется провести описание их **экономической сущности**. Экономическая характеристика выбранной функции управления или комплекса функций сводится к описанию итоговых экономических показателей, рассчитываемых на основе совокупности исходных показателей в процессе выполнения этих функций. При этом необходимо указать, какое место занимают эти показатели в системе управления данным видом деятельности или подразделением, или всем предприятием в целом, т.е. насколько и каким образом зависят от них процессы управления, выполняемые в изучаемом подразделении, к какому классу задач с точки зрения функций управления будет относиться выбранная задача и т.д. Целесообразно дать описание уровня (стратегический, тактический, оперативный) решаемой задачи с точки зрения управления в организации.

Помимо этого, требуется рассмотреть особенности, связанные с реализацией данного класса задач в рассматриваемом подразделении.

Для этой цели необходимо привести описание отчетов, формируемых системой, определить, в какой области деятельности предприятия эти отчеты будут в дальнейшем использоваться, какие подразделения или сотрудники будут получать эти отчеты, какие решения могут приниматься на основании данных отчетов.

#### **3.2 Экономические параметры разработки ЭИС**

Углубленная проектно-сметная документация может включать в себя оценку трудоемкости проектирования и разработки создаваемой системы, уточнение состава работ и их исполнителей на конкретных этапах, установление ресурсных ограничений разработчиков и ориентирующие

<sup>1</sup> Пометка «рекомендуется» или «необязательно» означает, что отсутствие данного пункта не будет являться препятствием для допуска к защите ВКР. Однако, при слабой проработке обязательных пунктов ВКР отсутствие «рекомендованного» или «необязательного» пункта может повлиять на оценку работы.

расчеты трудозатрат, времени и стоимости разработки ЭИС. Степень детализации проектно-сметной документации должна быть достаточной для обеспечения возможности проверки результатов расчета всех рассматриваемых в ней показателей.

### *3.2.1 Планирование и контроль выполнения работ по разработке и внедрению ЭИС*

Проектирование и последующая разработка ИС выполняется коллективами специалистов, работу которых требуется организовать и регламентировать, а сферы деятельности и ответственности — разделить. При коллективной работе над проектом непосредственное участие студента в проектировании ЭИС должно соответствовать всем пунктам задания на ВКР и должно быть подробно описано — приводятся решаемые им задачи, круг обязанностей, полученные результаты, указывается доля вклада в общий результат. Возможными формами участия студента в коллективном проектировании (разработке) ЭИС являются:

- аналитик — отвечает за конкретное направление работ, например, систематизирует требования к ЭИС, выполняет постановку задач программистам, осуществляет моделирование и обеспечивает соответствие получаемых результатов поставленным требованиям;

- проектировщик — выполняет проработку проекта автоматизации с декомпозицией решаемых в процессе его выполнения задач, взаимодействует с аналитика и программистами предметной области;

- руководитель — организует, планирует, оценивает и корректирует деятельность команды разработчиков, принимает участие во всех этапах разработки ЭИС и оценки получаемых результатов.

Для каждой сферы деятельности студента-выпускника в процессе проектирования, создания и внедрения ЭИС требуется привести описание соответствующих задач и примененных способов их решения. Если студент совмещает обязанности нескольких специалистов, например, аналитика и проектировщика, то требуется привести подробное описание содержания всех сфер его деятельности.

Помимо студента-выпускника в коллективе разработчиков могут состоять руководитель от предприятия, аналитики, консультанты и эксперты. Целесообразность привлечения в проект каждого специалиста должна быть обоснована, также требуется указать принятую систему оплаты его труда. Требуется описать следующие аспекты: являются ли исполнители сотрудниками предприятия или привлечены на договорной основе, каким образом определяется оплата их труда (сдельная, повременная, дополнительная и т.д.), какие обязанности на них возложены и т.д.

Все стадии, этапы и работы, связанные с разработкой и внедрением ИС, а также их содержание должны соответствовать ГОСТу и стандартам, в зависимости от вида жизненного цикла системы. (например, ГОСТ 34.601)

Для выделенных этапов требуется указать продолжительности их выполнения, фонд рабочего времени и состав задействованных

исполнителей. Соответствующие сведения рекомендуется представить с помощью таблицы.

Календарный график работ, с учетом стадии внедрения, необходимо представить в виде диаграммы Ганта.

### *3.2.2 Расчет себестоимости разработки ЭИС*

Обычно смета затрат на разработку программного обеспечения включает в себя следующие статьи: заработная плата исполнителей, отчисления с заработной платы, эксплуатационные расходы, расходы на приобретение средств электронно-вычислительной техники, затраты на расходные материалы и т.д. Затраты на разработку, внедрение и дальнейшую эксплуатацию ЭИС целесообразно рассматривать отдельно. В структуре затрат не могут присутствовать условно-постоянные затраты предприятия, наличие которых не связано с разработкой или внедрением ЭИС. Допускается наличие других статей затрат, помимо представленных выше, например, могут рассматриваться затраты на приобретение интернет-адреса, аренду сервера, приобретение программного обеспечения и т.д.

Если предприятие заключает договор на проектирование (разработку) ЭИС со студентом-выпускником или коллективом разработчиков, в который он входит, то требуется рассмотреть вопросы формирования дохода и прибыли исполнителя, налогообложения и т.д. Копию договора необходимо привести в приложениях к ВКР.

Если предприятие или разработчик предполагает тиражирование создаваемой ЭИС, то необходимо рассмотреть вопросы ценообразования (включая оценку конкурентоспособности ЭИС), затраты на тиражирование и продвижение данного программного продукта, вопросы начисления НДС и т.д.

Для каждой статьи затрат должны быть представлены формулы расчета, а также результаты вычислений в соответствии с конкретными практическими данными ВКР, например:

1. Заработная плата исполнителей определяется на основании их занятости при выполнении этапов проектирования (разработки и внедрения) ЭИС, а также выбранной системой оплаты труда.

2. Отчисления с заработной платы определяются согласно действующему законодательству агрегировано или отдельно по каждой статье.

3. Эксплуатационные расходы могут быть связаны с обслуживанием электронно-вычислительной техники и помещений.

4. Оплата аренды площадей (например, офисов) с указанием их площади.

5. Расходы на приобретение средств электронно-вычислительной и компьютерной техники отражают затраты на приобретение оборудования, с помощью которого будет выполняться проектирование, разработка, внедрение и эксплуатация ЭИС.

6. Затраты на расходные материалы могут быть связаны с приобретением канцелярских принадлежностей, картриджей для принтеров, бумаги и т.д.

В конце раздела студент-выпускник должен представить полученные результаты оценки состава затрат в виде таблицы или диаграммы.

### *3.2.3 Обоснование целесообразности разработки ЭИС*

Для обоснования целесообразности разработки ЭИС, необходимо провести анализ уже представленных на рынке информационных систем со схожим функционалом. Необходимо провести сравнение этих систем с разрабатываемой ЭИС по различным параметрам: стоимости, функциональным возможностям, совместимости с уже установленным на предприятии ПО и т.п.

Наиболее распространенными являются следующие предпосылки целесообразности разработки ЭИС силами предприятия:

1. Затраты на приобретение существующих ЭИС превышают стоимость разработки собственными силами.

2. Имеются значительные затраты на сопровождение ЭИС, приобретаемых у сторонних разработчиков.

3. Имеющиеся на рынке ЭИС не обладают достаточным функционалом, для решения поставленных задач.

4. Имеющиеся на рынке ЭИС не позволяют формировать необходимые отчеты

5. Имеющиеся на рынке ЭИС не могут интегрироваться в информационную систему предприятия (организации).

### **3.3 Анализ существующих разработок**

В данном пункте необходимо определить, используются ли при существующей технологии решения задачи какие-либо программные средства. Если на рынке программных средств существуют готовые программные решения, необходимо дать их краткое описание (не менее двух), провести анализ стоимости приобретения и эксплуатации, характеристик и функциональных возможностей.

Обзор рынка программных средств целесообразно проводить с помощью сети Internet. Адреса используемых при обзоре ресурсов следует добавить в список использованных источников ВКР.

Затем следует отметить, чем, с точки зрения практической реализации, должна и будет отличаться проектируемая технология решения задачи от существующей, а также, почему необходимо разрабатывать ЭИС, и чем она должна отличаться от существующих программных решений.

Завершить пункт рекомендуется составлением сравнительной таблицы, содержащей сопоставление рассмотренных программных средств по различным критериям: функциональные требования к системе, решаемые задачи, взаимодействие с внешними ИС, стоимость и т.д.

Результатом данного анализа должен быть мотивированный вывод о составе функциональных возможностей (опций) готовых программных продуктов и стоимости их приобретения и эксплуатации.

## 2.6 Технологический раздел

Технологический раздел ВКР является описанием процесса формирования и результатов реализации проектных решений, опирается на материалы исследовательского и аналитического разделов, отражает практические навыки и умения студента по проектированию информационных систем.

Общим требованием ко всем программным средствам, проектируемым в рамках ВКР, является их реализация в архитектуре «клиент-сервер». При этом организация хранения данных должна предусматривать использование СУБД, а клиентская часть должна быть выполнена с использованием современных средств объектно-ориентированного программирования (в качестве СУБД и средства разработки прототипа клиентской части запрещается использовать одно и то же программное средство).

В случае проектирования ЭИС, являющейся web-приложением, например, интернет-магазина, необходимо предусмотреть создание модуля генерации и выдачи агрегированной информации, представляющей результаты использования ЭИС за выбранный период времени. При этом составляемые ЭИС отчеты должны содержать информацию экономического характера.

Типовое содержание технологического раздела:

### 4 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

#### 4.1 Обоснование выбора средств разработки

4.1.1 Обоснование выбора средств разработки клиентской части ЭИС

4.1.2 Обоснование выбора СУБД

#### 4.2 Описание реализации клиентской части ЭИС (рекомендуется)

4.2.1 Дерево функций ЭИС (необязательно)

4.2.2 Сценарий диалога ЭИС (необязательно)

#### 4.3 Информационная модель и ее описание

#### 4.4 Обеспечение информационной безопасности при эксплуатации ЭИС (необязательно)

#### 4.5 Описание технологии работы с ЭИС

#### 4.1 Обоснование выбора средств разработки

Выбор среды и средств разработки ЭИС определяется функциональными требованиями к программному продукту, структурой обрабатываемой информации, спецификой разрабатываемой системы,

наличием лицензии на использование программных средств и т.д. Необходимо представить краткий обзор современных программных средств, выполнить их сравнение и сделать обоснованные выводы на основании сравнительной характеристики исследуемых программных средств.

Данный пункт должен включать в себя:

*4.1.1 Обоснование выбора средств разработки клиентской части ЭИС* (подробно описывается выбранное средство и его особенности, основание выбора, может быть представлен краткий обзор нескольких альтернативных средств). В приложениях к ВКР рекомендуется привести исходный код, реализующий математическое обеспечение проектируемой ЭИС.

В качестве средств разработки клиентской части ЭИС, в частности, могут быть рассмотрены:

1. Для «настольных» приложений: Visual Studio (C#, VB), RAD Studio (Delphi), Qt (C++, Python и др.), XCode (Objective C), Lazarus (Free Pascal), Oxygene (Object Pascal) и др.

2. Для веб-приложений: Visual Studio (C#, VB [ASP.NET](#)), Python (Django и др.), Ruby (Ruby on Rails и др.), PHP (Symfony и др.) и др.

3. Для мобильных приложений:

- на платформе Android: Android Studio (Java), Android Developer Tools (Java), xOxygene (Object Pascal), Xamarin (C#), RAD Studio (Delphi XE5+), Appcelerator Titanium (JavaScript) и др.

- на платформе iOS: XCode (Objective C), Oxygene (Object Pascal), Xamarin (C#), RAD Studio (Delphi XE5+), Appcelerator Titanium (JavaScript) и др.

- на платформе Windows Phone: Visual Studio (C#, VB), Oxygene (Object Pascal) и др.

*4.1.2 Обоснование выбора СУБД* (подробно описывается выбранная СУБД и ее особенности, включая выбор механизма доступа к данным, кратко описываются несколько альтернативных СУБД, приводятся основания выбора). В приложениях к ВКР рекомендуется привести исходный код запросов к базе данных, позволяющих сформировать содержание выходных документов. В качестве СУБД могут быть использованы, в частности, SQL Server, Oracle, PostgreSQL, Firebird, Access, MySQL, DB2 и др.

Одна и та же среда не может быть выбрана в качестве СУБД и средства разработки прототипа клиентской части ЭИС. Также требуется описывать актуальные на текущий момент версии программных средств, рассматриваемых в п. 4.1.1 и п. 4.1.2.

## **4.2 Описание реализации клиентской части ЭИС**

В данном пункте приводится описание действий по реализации проектных решений, которые можно разбить на подпункты.

### *4.2.1 Дерево функций ЭИС*

В данном пункте следует привести иерархию функций управления и обработки данных, которые призваны автоматизировать решение задач, сформулированных в постановке задачи на разработку ЭИС. При этом можно

выделить и детализировать два подмножества функций: реализующих служебные функции (например, проверка пароля, ведение календаря, архивация базы данных и др.) и реализующих основные функции (например, ввод первичной информации, обработка и ведение справочников, ответы на запросы и др.).

Верхними уровнями дерева подмножества основных функций должны выступать функции, указанные в постановке задачи на разработку ЭИС (пункт 1.3 первого раздела), нижние уровни дерева представляют собой детализацию функций до отдельных операций, выполняемых пользователем в системе.

#### *4.2.2 Сценарий диалога ЭИС*

Выявление состава функций, их иерархии и выбор средств организации взаимодействия пользователя с программой (например, с помощью «меню») позволяет разработать структуру сценария диалога, дающего возможность определить состав его кадров, содержание каждого кадра и их соподчиненность.

При разработке структуры диалога необходимо предусмотреть следующие возможности: работу с входными документами, формирование выходных документов, корректировку вводимых данных, просмотр введенной информации, работу с файлами нормативно-справочной информации, протоколирование действий пользователя, а также помощь на всех этапах работы.

В данном пункте следует использовать один из наиболее распространенных способов описания диалога:

- схема с указанием названий экранных форм (страниц или закладок формы) и условий переходов (нажатие кнопок, выбор пунктов меню, заполнение элементов ввода информации, проверка логических выражения);
- табличная форма;
- граф-схема, в которой вершины пронумерованы, а описание выполнено в соответствии с нумерацией вершин.

Для случаев, когда одни и те же формы могут использоваться в разных сценариях работы с системой, рекомендуется делать несколько схем (возможно вынесение части схем в приложения ВКР).

Диалог пользователя с ЭИС не всегда можно формализовать в структурной форме. Как правило, диалог в явном виде реализован в тех ЭИС, которые жестко привязаны к исполнению предметной технологии. В некоторых сложных ЭИС (например, в экспертных системах) диалог не формализуется или слабо формализуется в структурной форме и тогда данный пункт может не содержать описанных выше схем. В то же время описание диалога, реализованного с использованием контекстно-зависимого меню не требует нестандартного подхода. Необходимо лишь однозначно определить все уровни, на которых пользователь принимает решение относительно следующего действия, а также обосновать решение об

использовании именно этой технологии (описать дополнительные функции, контекстные подсказки и т.д.).

Созданный макетный образец программы (прототип ЭИС) помещается в приложение ВКР на любом электронном носителе информации.

### 4.3 Информационная модель и ее описание

Методика разработки **информационной модели** предполагает **моделирование**:

- взаимосвязей входных, промежуточных и результатных информационных потоков, и функций предметной области (структурно-функциональная диаграмма или диаграмма потоков данных). В описании информационной модели необходимо объяснить, на основе каких входных документов и какой нормативно-справочной информации происходит выполнение функций по обработке данных и формирование конкретных выходных документов;

- данных информационной базы (диаграмма «сущность-связь» инфологической модели), необходимых для функционирования информационной системы. Возможно выполнение требующихся диаграмм на основе разработанной структурно-функциональной диаграммы или диаграммы потоков данных.

При наличии в ВКР диаграммы «сущность-связь» на её графическое представление не накладываются требования соответствия условиям ГОСТа. Для диаграммы следует дать краткое описание с объяснением того, какие реальные объекты предметной области отражают выделенные сущности и как отношения между сущностями на диаграмме соответствуют взаимосвязям объектов на практике.

В случае проектирования корпоративных баз данных следует выделять этапы разработки общей модели данных и подмоделей, предназначенных для конкретных задач, решаемых с помощью АРМ.

При проектировании модели данных следует уделять внимание возможности сохранения данных всех обрабатываемых документов, осуществления всех расчетов в соответствии с пунктом 2.3, обеспечения работы всех элементов экранных форм (пункт 4.6). Все атрибуты модели должны использоваться в проектируемой системе и наоборот — все расчеты, элементы экранных форм и выходных документов должны быть обеспечены данными.

Для моделирования базы данных необходимо использовать актуальные версии современных специализированных программных средств, например, CAERwinDataModeler, ER/Studio, EnterpriseArchitect, IBMInfoSphereDataArchitect, MySQLWorkbench, NavicatDataModeler, OpenModelSphere, OracleSQLDeveloperDataModeler, PowerDesigner, Vertabelo и др.

В данном пункте по желанию студента может быть добавлена в дополнение к логической модели базы данных **описание реализации БД ЭИС**. Для однозначного определения хранилища данных, используемого в

проектируемой (разрабатываемой) ЭИС, в данном пункте приводится схема данных, отражающая способ физического хранения информации. Описываются таблицы БД, типы данных и содержание их полей—обязательность заполнения, значения по умолчанию, требования к формату ввода данных и условия проверки значений. Описываются связи между таблицами, условия ссылочной целостности и другие объекты БД (представления, хранимые процедуры индексы). Обосновывается оптимальность предложенной структуры БД. Физическая модель базы данных разрабатывается с использованием СУБД, выбранной в пункте 4.1.2.

#### **4.4 Обеспечение информационной безопасности при эксплуатации ЭИС**

Проектирование ЭИС должно осуществляться с учетом проработки вопросов ее защиты от случайных или преднамеренных воздействий естественного или искусственного характера, которые могут нанести ущерб самой системе или использующему ее предприятию. В данном разделе следует рассмотреть меры по обеспечению целостности данных, защиты от несанкционированного доступа, повышению надежности работы ЭИС, методы резервного копирования и восстановления системы, шифрование данных и т.д. При этом отражается степень конфиденциальности обрабатываемой информации, значительность последствий для системы и пользователей в случае ее разрушения или кражи, разрабатываются меры идентификации, аутентификации и разграничения доступа к информации персонала и пользователей системы, а также средства защиты информации, включая аппаратную и программную защиту. Возможно рассмотрение функционирования системы в условиях применения закона о персональных данных (152-ФЗ). Рассматривается применение методов обеспечения правильного и надежного функционирования ЭИС в условиях случайных угроз безопасности, оцениваются возможности контроля и диагностики неисправностей системы на основе применения программно-логического и тестового контроля, помехоустойчивого кодирования и использования средств резервирования.

#### **4.5 Описание технологии работы с ЭИС**

В данном пункте приводится иллюстрированное описание процессов установки ЭИС на ПЭВМ, ее настройки и подготовки к работе, внесения и получения данных, выполнения различных этапов автоматизированных функций управления. Так как этап реализации (программирования) ЭИС не является задачей ВКР и не входит в задание на ВКР, в данном разделе используются макеты экранных форм, реализованные в рамках прототипа ЭИС, разработанного с использованием средства, выбранного в пункте 4.1.1.

Обязательным требованием является описание и иллюстрация всех форм, необходимых для реализации требований к системе, приведенных в п. 1.3 представленные экранные формы (макеты) и выходные документы должны быть заполнены данными контрольных примеров. В

исключительных случаях, например, при разработке мобильных приложений, для разработки макетов экранных форм можно применять MSVisio и другие средства разработки как статичных, так и динамичных макетов.

Фактически в данном разделе приводится краткая инструкция по эксплуатации ЭИС, которая должна включать в себя описание последовательности действий пользователя при установке, запуске, работе, завершении работы и удалении программы, а также тексты сообщений, выводимых в ходе различных действий пользователя.

Составление данной инструкции направлено на закрепление умений дипломника документировать ЭИС, что является обязательным условием ее комплектации. Инструкция по эксплуатации по усмотрению руководителя ВКР может быть заменена описанием программы, руководством пользователя или другими эксплуатационными документами.

## 2.7 Приложения ВКР

Приложения оформляются как продолжение ВКР на последующих ее страницах после списка литературы, располагаются в порядке появления соответствующих ссылок в тексте расчетно-пояснительной записки.

В приложения могут выноситься:

- формы первичных документов как спроектированные автором, так и используемые им;
- вводные и отчетные формы о деятельности анализируемого объекта исследования;
- математические выкладки и расчеты;
- методики, разработанные в процессе выполнения работы;
- формы выходных документов и т.д.

Если результаты работы рассматривались на предприятии, заседании кафедры, Ученого совета и т.п., в приложениях к ВКР приводятся копии соответствующего решения или акта о внедрении результатов.

При включении в ВКР более одного приложения впереди всех приложений на отдельном листе пишется прописными буквами «ПРИЛОЖЕНИЯ». Затем следует список отдельных приложений с номерами и заголовками в порядке расположения ссылок на них в тексте расчетно-пояснительной записки. Каждое отдельное приложение следует начинать с новой страницы указанием в правом верхнем углу слова «Приложение» и его номера. Приложение в необходимых случаях может иметь содержательный заголовок, который записывается симметрично содержащемуся в нем тексту.

Если приложений много, то они могут быть представлены отдельным томом, где они также расположены в порядке появления ссылок в тексте расчетно-пояснительной записки.

Таблицы и рисунки, содержащиеся в приложении, нумеруются последовательно в пределах всего приложения в порядке упоминания арабскими цифрами (если их более одного). Номер таблицы (рисунка)

должен состоять из буквы «П» и порядкового номера рисунка, разделенных точкой, например, «Таблица П.2» или «Рис. П.5».

Первым приложением является графический материал ВКР (распечатка слайдов презентации, подготавливаемой для защиты ВКР). Для этого на него делается ссылка из введения. В состав слайдов презентации в обязательном порядке включаются слайды со следующей информацией:

- титульный слайд, содержащий название ВУЗа, наименование выпускающей кафедры, формулировку темы ВКР, фамилию, инициалы, код группы и шифр выпускника, фамилию, инициалы, должности, ученые степени и ученые звания руководителя и консультантов ВКР, год защиты;
- слайд с характеристикой объекта исследования;
- слайд с характеристикой предмета исследования;
- слайд с формулировками цели и задач ВКР;
- слайды со схемами бизнес-процессов существующей технологии выполнения выбранной функции управления;
- слайд с постановкой задачи на проектирование ЭИС;
- слайды со схемами бизнес-процессов новой технологии выбранной функции управления;
- слайд с информационной моделью (с моделями базы данных ЭИС);
- слайды с информацией о планировании и контроле выполнения работ при проектировании и разработке ЭИС, о расчете себестоимости разработки и внедрения ЭИС;
- слайд с информацией о средствах разработки клиентской части и базы данных ЭИС;
- слайды с деревом функций, сценарием диалога, структурной схемой и схемой функционирования ЭИС;
- слайды с макетами экранных форм ЭИС;
- слайд с примерами спроектированных печатных отчетов.

## **3 ТРЕБОВАНИЯ К ЗАЩИТЕ ВКР**

Защита ВКР является завершающим и самым ответственным моментом в процессе обучения студента в ВУЗе, поэтому необходимо подходить к этому моменту со всей ответственностью.

### **3.1 Подготовка к предварительной защите ВКР**

С целью осуществления выпускающей кафедрой контроля качества ВКР и подготовки студентов к официальной защите, на выпускающей кафедре проводятся заседания комиссии по предварительной защите (предзащите) ВКР. Состав комиссий по предзащите формируется заведующим кафедрой и утверждается на предшествующем дате предзащит заседании выпускающей кафедры.

К предварительной защите студент представляет распечатанный полный непереплетенный (несброшюрованный) вариант ВКР, распечатанный раздаточный материал (презентация) в количестве, достаточном для всех членов комиссии, прототип разработанного в рамках ВКР ПО на электронном носителе, при этом ответственность за совместимость ПО с программным обеспечением компьютера возлагается на студента, т.е. он должен сам установить все необходимые драйверы, библиотеки и т.п.

В обязанности членов комиссии входит:

- оценка степени готовности ВКР;
- представление рекомендаций по устранению выявленных недостатков ВКР (при их наличии);
- вынесение решения о допуске ВКР к официальной защите.

Результаты обсуждения ВКР: оценка степени готовности, рекомендации по устранению выявленных недостатков работы (при их наличии), рекомендация о допуске (не допуске) к официальной защите, фиксируются в локальном протоколе заседания выпускающей кафедры.

Вместе с расчетно-пояснительной запиской выпускной квалификационной работы на выпускающую кафедру представляется её электронная версия в целях создания электронной базы данных ВКР. Электронная версия материалов ВКР представляется на компакт диске в те же сроки, что и распечатанная версия расчетно-пояснительной записки.

### **3.2 Подготовка к защите ВКР**

За 3 рабочих дня до утвержденного приказом ректора дня защиты студент должен сдать на кафедру:

- зачетную книжку (с отметкой руководителя о допуске к защите);
- справку-допуск к защите, подписанную руководителем ВКР и заведующим выпускающей кафедрой;

- дубликат заключения руководителя о прохождении проверки на плагиат;
- копию справки о проверки текста ВКР на предмет заимствования (проверка через системы «РукоТекст»);
- переплетенную (сброшюрованную) расчетно-пояснительную записку ВКР, подписанную руководителем, консультантами, нормоконтролером и заведующим выпускающей кафедрой;
- отзыв на ВКР.

За 1 день до назначенного кафедрой дня защиты студент должен скопировать на демонстрационный компьютер презентацию ВКР. При этом ответственность за совместимость презентации с программным обеспечением компьютера возлагается на студента, т.е. он должен сам установить все необходимые драйверы, библиотеки и т.п.

Не допускаются к защите студенты:

- не выполнившие полностью учебный план;
- не сдавшие в срок ВКР и необходимые документы на выпускающую кафедру;
- представившие ВКР, не отвечающую требованиям и заданию на ВКР.

Защита происходит в виде доклада о содержании ВКР и беседы по докладу, поэтому студент должен подготовить совместно с руководителем свое выступление (включая графический материал). В случае проведения предзащиты выступление, графический материал и материалы ВКР должны быть подготовлены студентом предварительно.

### **3.3 Подготовка доклада**

Доклад представляет конспект выступления студента и содержит основные положения по содержанию всех разделов ВКР. Основное требование к докладу — обеспечение логической последовательности между разделами, подчиненной четкому и полному изложению цели.

Содержание доклада должно быть последовательно и жестко связано с представленным графическим материалом (презентацией) и содержать в себе обоснованные комментарии к отдельным слайдам. В то же время студент-выпускник должен предусмотреть возможность произвольного, и даже отвлеченного толкования отдельных положений ВКР, если оно направлено на углубленное изложение.

Объем доклада должен быть рассчитан на 7–10 минут выступления, что соответствует примерно 3–4 страницам стандартного машинописного текста. Следует отметить, что выступление студента-выпускника на защите регламентировано указанным временем. Поэтому рекомендуется не дословное изложение текста доклада, а использование его в качестве общего плана. Практически это достигается неоднократным репетированием

выступления, в процессе которого происходит упорядочивание и достигается четкость изложения материала.

### **3.4 Подготовка графического материала**

Графическая часть ВКР выполняется в виде презентации Microsoft PowerPoint или аналогичного программного средства. Объем презентации может составлять от 15 до 30 слайдов.

При создании презентации Microsoft PowerPoint необходимо ориентироваться на технические требования проектора, который будет использоваться на защите. В настоящее время рекомендуется разрабатывать презентацию из расчета разрешения монитора 800×600 точек на дюйм, так как большее разрешение поддерживают не все проекторы.

При создании презентации нужно учитывать, что она должна быть хорошо видна при защите с расстояния 3–5 метров, поэтому нужно использовать крупный шрифт и рисунки. Если в презентацию необходимо включить большой объем материала, то он разбивается на несколько слайдов.

Все слайды должны быть пронумерованы в порядке следования. После номера ставится точка «.», пробел « » и с большой буквы приводится заголовок слайда без точки в конце, например: «1. Постановка задачи». Если логически однородный материал разбивается на несколько слайдов, то в их нумерации используют русские буквы, например: «2.А. Математическая модель», «2.Б. Математическая модель». Все заголовки слайдов должны выделяться большим размером шрифта, жирностью и цветом. Слайды могут содержать подзаголовки.

Первый слайд презентации является титульным, на нем должны содержаться:

- наименование ВУЗа, в котором обучается студент;
- тема ВКР;
- шифр и наименование выпускающей кафедры;
- фамилия, имя, отчество студента;
- шифр группы, в которой обучался студент;
- фамилии, имена и отчества руководителя и консультантов с указанием их научных степеней и званий;
- место защиты и год защиты.

Последний слайд сообщает о завершении доклада. На нем помещаются фразы «Спасибо за внимание. Доклад окончен.».

Все слайды, используемые на защите, должны быть напечатаны, сброшюрованы в отдельные папки и розданы до защиты членам ГЭК. Обычно подготавливается не менее 7 экземпляров раздаточных материалов.

### **3.5 Порядок защиты**

Защита перед ГЭК производится в следующем порядке:

1. Объявляется тема работы. Секретарем ГЭК оглашается техническая информация. Предоставляется слово защищающемуся.
2. Выпускник в течение 7–10 минут излагает выступление.
3. Выпускник отвечает на вопросы, предложенные членами ГЭК и всеми присутствующими (вопросы могут быть связаны не только с конкретным содержанием ВКР, но и со смежными областями как теоретического, так и практического характера).
4. Секретарем ГЭК зачитывается отзыв (и рецензия — в случае ее наличия).
5. Выпускник отвечает на замечания, указанные в отзыве (и рецензии), при наличии возражений он кратко обосновывает свои доводы.
6. По окончанию всех защит на закрытом заседании члены ГЭК проводят совещание и выносят решение об оценках представленных работ. После этого решение ГЭК объявляется публично.

Студенты, выполнившие ВКР в срок и допущенные к защите, но получившие неудовлетворительную оценку по результатам защиты, отчисляются с правом повторной защиты в течение 3 лет. ГЭК в этом случае устанавливает, может ли студент представить к повторной (последней) защите ту же работу с соответствующей доработкой, или же обязан написать ВКР по новой теме, утвержденной выпускающей кафедрой после первой защиты.