

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет  
им. Г. И. Носова»  
Многопрофильный колледж



**Методические указания  
по выполнению и защите  
выпускной квалификационной работы  
для студентов**

*по специальности*

*09.02.07 Информационные системы и программирование  
Квалификация Разработчик веб и мультимедийных приложений*

Магнитогорск, 2018

## **ОДОБРЕНО**

Предметно-цикловой комиссией  
Информатики и вычислительной техники  
Председатель И.Г. Зорина  
Протокол № 6 от 21.02.2018 г.

Методической комиссией  
Протокол №4 от 01.03.2018 г.

Составители:  
Преподаватель профессионального цикла

И.Г. Зорина

Методические указания разработаны на основе ФГОС СПО по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «09» декабря 2016 г. №1547, СМК-О-К-РИ-50-17 Общие требования к структуре и оформлению выпускной квалификационной работы.

Методические указания содержат общие положения по выполнению и защите выпускной квалификационной работы студентов очной и заочной формы обучения, в полном объеме изложены требования, предъявляемые к оформлению выпускной квалификационной работы (дипломного проекта).

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ И ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ	5
2 ВЫБОР ТЕМЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ	
3 ТРЕБОВАНИЯ К СТРУКТУРЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ	10
4 ОСОБЕННОСТИ ПОСТРОЕНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ РАЗДЕЛОВ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ	13
4.2 Особенности построения аналитической части	14
4.2.1 Краткая характеристика объекта	14
4.2.2 Анализ существующих программных продуктов	14
4.2.3 Выбор средств автоматизации для создания программного продукта	22
4.3 Методические указания по выполнению работ проектной части «Разработка автоматизированных информационных систем»	23
4.4 Особенности построения экономической части	23
5 ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ	43
5.1 Оформление пояснительной записки	43
5.2 Оформление графического материала	56
6 РЕЦЕНЗИРОВАНИЕ	59
7 ПОРЯДОК ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ	60
7.1 Подготовка доклада для защиты	61
7.2 Подготовка презентации на защите	62
7.3 Критерии оценки ВКР	63
<b>Приложение А</b>	59
<b>(обязательное)</b>	71
<b>Форма титульного листа дипломного проекта</b>	71
<b>Приложение Б</b>	72
<b>(обязательное)</b>	72
<b>Форма задания на выполнение дипломной работы (проекта)</b>	72
<b>Приложение В</b>	74
<b>(обязательное)</b>	74
<b>Календарный график подготовки ВКР</b>	74
<b>Приложение Г</b>	76
<b>(обязательное)</b>	76

<b>Форма отзыва руководителя на дипломный проект</b>	76
<b>Приложение Д</b>	77
<b>(обязательное)</b>	77
<b>Форма рецензии на дипломную работу (проект)</b>	77
<b>Приложение Е</b>	78
<b>(обязательное)</b>	78
<b>Пример листа содержания дипломного проекта</b>	78
<b>Приложение Ж</b>	79
<b>(обязательное)</b>	79
<b>Примеры оформления списка использованных источников</b>	79
<b>Приложение И</b>	80
<b>(обязательное)</b>	80
<b>ЛИСТ НОРМОКОНТРОЛЯ</b>	80

## **1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ И ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

Выпускная квалификационная работа (далее ВКР) - итоговая аттестационная работа обучающегося, выполненная им на выпускном курсе, оформленная в письменном виде с соблюдением необходимых требований и представленная по окончании обучения к защите перед государственной экзаменационной комиссией является обязательным аттестационным испытанием выпускника, завершающего обучение по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование СПО и выполняется в виде дипломного проекта.

**Дипломный проект** – это выпускная работа обучающегося по программам технического профиля на соискание квалификации по специальности среднего профессионального образования. Представляет собой решение конкретной инженерной задачи по специальности. Оформляется в виде чертежей и пояснительной записки. К дипломному проекту могут прилагаться расчетно-графические материалы, программные продукты, рабочие макеты, материалы научных исследований и другие материалы, разработанные обучающимся.

Выпускная квалификационная работа является самостоятельной работой обучающегося, на основании которой Государственная экзаменационная комиссия (далее ГЭК) решает вопрос о присвоении выпускнику квалификации – разработчик веб и мультимедийных приложений

Защита ВКР, как форма государственной итоговой аттестации, проводится с целью выявления соответствия уровня и качества подготовки выпускника требованиям Федерального государственного образовательного стандарта, установления уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям программы подготовки специалистов среднего звена.

Задачами выполнения ВКР по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование являются: систематизация, закрепление и расширение теоретических и практических знаний по специальности; развитие навыков ведения самостоятельной работы; овладение методиками научного исследования и экспериментирования; определение уровня подготовленности обучающихся к самостоятельной работе в условиях современного производства, прогресса науки и техники, углубленное изучение технологий разработки программных продуктов, веб-программирования с использованием современных средств овладение навыками самостоятельного решения инженерных задач.

К защите ВКР по специальности допускается обучающийся, успешно завершивший в полном объеме освоение программы подготовки специалистов среднего звена по специальности и сдавший демонстрационный экзамен.

Допуск обучающихся к защите ВКР осуществляется на основании приказа Ректора.

Выполнение выпускной квалификационной работы (дипломного проекта) состоит из нескольких этапов:

- выбор и закрепление объекта преддипломной практики;
- выбор и закрепление темы ВКР (дипломного проекта);
- разработка и утверждение задания на ВКР (дипломный проект);
- сбор материала для ВКР на объекте преддипломной практики;
- написание и оформление пояснительной записки и презентации;
- предварительная защита дипломного проекта;
- внешнее рецензирование ВКР (дипломного проекта);
- защита ВКР на заседании ГЭК.

Для подготовки ВКР каждому обучающемуся назначается руководитель и при необходимости консультанты. Утверждение темы ВКР и закрепление обучающегося за руководителем (консультантами) оформляется приказом Ректора по представлению заведующего отделением не позднее, чем за месяц до начала преддипломной практики.

По утвержденным темам руководители ВКР разрабатывают индивидуальные задания для каждого обучающегося. В отдельных случаях допускается выполнение ВКР группой обучающихся. При этом индивидуальные задания выдаются каждому обучающемуся.

Задания на ВКР:

- утверждаются заведующим отделением,
- выдаются обучающемуся не позднее, чем за неделю до начала преддипломной практики,
- сопровождаются консультацией, в ходе которой разъясняются назначение и задачи, структура и объем работы, принципы разработки и оформления, примерное распределение времени на выполнение отдельных частей ВКР.

На период подготовки ВКР не позднее, чем за 2 недели до начала подготовки в колледже составляется расписание консультаций, утверждаемое по каждой специальности Директором.

Руководитель ВКР осуществляет общее руководство и контроль за ходом выполнения выпускной квалификационной работы.

Основными функциями руководителя ВКР являются:

- разработка индивидуальных заданий: составление задания на

производственную (преддипломную) практику по изучению объекта практики и сбору материала для выполнения ВКР, составление задания и графика выполнения выпускной квалификационной работы;

— консультирование по вопросам содержания и последовательности выполнения выпускной квалификационной работы: составление плана ВКР, подбор литературы и фактического материала в ходе производственной (преддипломной) практики;

— постоянный контроль за сроками и ходом выполнения ВКР, своевременностью и качеством написания отдельных глав и разделов работы;

— практическая помощь обучающемуся в подготовке текста доклада и иллюстративного материала к защите;

— принятие решения о готовности ВКР к защите, что подтверждается соответствующими подписями на составных частях и титульном листе ВКР;

— подготовка письменного отзыва на ВКР.

В обязанности консультанта входит:

— формулировка задания на выполнение соответствующего раздела ВКР по согласованию с руководителем ВКР;

— определение структуры соответствующего раздела ВКР;

— оказание необходимой консультационной помощи обучающемуся при выполнении соответствующего раздела ВКР;

— проверка соответствия объема и содержания раздела ВКР заданию;

— принятие решения о готовности раздела, что подтверждается соответствующими подписями на разделе и титульном листе ВКР.

Выполненная ВКР, подписанная обучающимся и консультантами проходит процедуру нормоконтроля.

Нормоконтроль – процесс, осуществляющий выполнение норм, правил и требований, установленных в стандартах и другой нормативно-технической документации при разработке студентами дипломных проектов. Нормоконтроль дипломных проектов является завершающим этапом выполнения ВКР.

Нормоконтроллер оформляет лист нормоконтроля на каждого обучающегося (приложение И). При обнаружении ошибок, небрежного выполнения работы, отсутствии обязательных подписей, несоблюдении требований нормоконтролер возвращает обучающемуся дипломный проект на исправление. Без подписи нормоконтролера дипломный проект к защите не допускаются.

Выполненная ВКР, прошедшая процедуру нормоконтроля представляется руководителю ВКР не позднее, чем за неделю до даты защиты. После изучения содержания работы руководитель оформляет

отзыв, при согласии на допуск ВКР к защите, подписывает ее и, вместе со своим письменным отзывом, представляет на утверждение заведующему отделением.

Заведующий отделением на основании наличия подписанной руководителем, консультантами по разделам ВКР, отзыва руководителя решает вопрос о допуске обучающегося к защите и делает об этом соответствующую запись на титульном листе ВКР.

ВКР подлежат обязательному рецензированию. На рецензию направляется ВКР, рекомендованная к защите. Внесение изменений в ВКР после получения рецензии не допускается.

Обучающийся представляет ВКР, отзыв руководителя и рецензию на отделение не позднее одного рабочего дня до защиты. Представление ВКР в ГЭК организует заведующий отделением.



## **2 ВЫБОР ТЕМЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

Выбор темы выпускной квалификационной работы обучающийся должен сделать перед началом преддипломной практики совместно с руководителем ВКР из предлагаемого перечня.

Темы ВКР определяются преподавателями колледжа по возможности совместно со специалистами других образовательных организаций и предприятий, заинтересованных в разработке данных тем.

Тема ВКР может быть предложена обучающимся при условии обоснования им целесообразности ее разработки.

Обязательным требованием к теме ВКР является соответствие профилю специальности, содержанию одного или нескольких профессиональных модулей. Тема работы должна быть актуальной и отражать конкретные задачи, стоящие перед предприятием, где выполняется выпускная квалификационная работа.

Темы выпускных квалификационных работ по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование посвящены разработке автоматизированных систем обработки данных, модернизации уже внедренных систем при переводе процессов обработки данных на новые технические средства и другим вопросам проектирования и разработки программных продуктов для решения практических задач на конкретном предприятии. В современных условиях темы выпускных квалификационных работ могут быть связаны с автоматизацией отдельных видов деятельности человека в различных коммерческих структурах.

Выбор темы выпускной квалификационной работы студент должен сделать перед началом преддипломной практики совместно с руководителем дипломного проектирования. При разработке задания по подготовке выпускной квалификационной работы необходимо учесть ряд обстоятельств:

-рассматриваемый комплекс задач или конкретная задача выпускной квалификационной работы должны иметь достаточную сложность и объем, чтобы на этом материале студент-дипломник мог провести технические расчеты и серьезные проектные работы с экономическим обоснованием.

-рассматриваемые вопросы проектирования должны составлять замкнутую четко выделенную область, чтобы студент-дипломник имел возможность за ограниченное время выполнить весь необходимый объем работы и показать способности к инженерному творчеству.

-в работе необходимо приводить развернутые, подробные описания самого процесса проектирования, осуществляемого студентом-дипломником, а не только лишь результат проектирования.

-все исходные предпосылки, выкладки, расчеты, промежуточные схемы должны быть подробно представлены в тексте пояснительной записки выпускной квалификационной работы с обязательными ссылками на литературные источники, руководящие методические материалы, схемы, формулы, таблицы, ГОСТы и другие использованные материалы.

### **3 ТРЕБОВАНИЯ К СТРУКТУРЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

В общем случае ВКР должна содержать:

- текстовый документ (пояснительную записку);
- графический материал.

Текстовый документ должен включать в указанной последовательности следующие элементы:

- титульный лист;
- задание;
- отзыв руководителя;
- рецензия;
- содержание;
- введение;
- основная часть (разделы в соответствии с утвержденным заданием или более подробной детализацией);
- список использованных источников;
- приложения.

К графическому материалу следует относить электронные презентации.

Объем графического материала определяется заданием и условиями защиты работы (8-15 слайдов).

Работа, наряду с бумажным носителем, должна быть полностью представлена на электронных носителях.

Объем записки должен составлять 60-90 страниц печатного текста.

По направленности ВКР имеет проектный характер.

#### **Структура ВКР проектного характера**

Содержанием выпускной квалификационной работы проектного характера является разработка продукта творческой деятельности. По структуре данная выпускная квалификационная работа состоит из пояснительной записки, практической части и списка литературы.

В пояснительной записке дается теоретическое обоснование создаваемых продуктов творческой деятельности. Структуру и

содержание пояснительной записки определяются в зависимости от профиля специальности и темы выпускной квалификационной работы. Объем пояснительной записки должен составлять от 60 до 90 страниц печатного текста.

В практической части созданные продукты творческой деятельности представляется в виде серий наглядных пособий, компьютерных обучающих программ, в соответствии с видами профессиональной деятельности и темой ВКР.

Схематично структура выпускной квалификационной работы представлена в таблице 1.

Таблица 1 - Стандартные листы, разделы и документы

№ п/п	Наименование структурной составляющей	Объем	
		страницы	% от общего объема
1	<b>Текстовый документ (пояснительная записка)</b>		
1.1	Титульный лист	1	1
1.2	Задание	2	
1.3	Отзыв руководителя	2	
1.4	Рецензия	2	
1.5	Содержание	2	3
1.6	Введение	1-2	1
1.7	Основная часть:		
1.7.1	1. Аналитическая часть-характеристика объекта/системы управления, анализ существующих программных продуктов, выбор средств автоматизации.	15-25	25
1.7.2	2. Прикладное решение и его компоненты: - постановка задачи; - архитектура программного комплекса; - требования к прикладному решению данных; - компоненты прикладного решения; - разграничение прав доступа в прикладном решении; - проектирование прикладного решения; - реализация прикладного решения;	30-45	50

	- развертывание прикладного решения; - тестирование прикладного решения;		
1.7.3	3. Расчет технико-экономической эффективности.	8-12	13
1.8	Заключение, оценка степени реальности ВКР	1	1
1.9	Список использованных источников	1-2	1
1.10	Приложения (не входят в обязательный объем ВКР)		
<b>2</b>	<b>Графический материал</b>		
2.1	<i>Электронная презентация</i>	8-15 слайдов	

## 4 ОСОБЕННОСТИ ПОСТРОЕНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ РАЗДЕЛОВ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

### 4.1 Общие требования

Титульный лист является первой страницей ВКР и оформляется в соответствии с приложением А.

ВКР выполняется на основе индивидуального задания (Приложение Б). Форма задания заполняется рукописным или печатным способом. Задание составляет руководитель работы в соответствии с темой, утвержденной приказом Ректора.

Темы ВКР определяются выпускающими ПЦК и должны обеспечивать возможность реализации накопленных знаний в соответствии с уровнем профессиональной подготовки обучающегося. Обучающийся имеет право выбора темы ВКР, а также может предложить свою тему, обосновав целесообразность ее разработки.

Тема ВКР должна соответствовать следующим критериям:

- актуальность;
- исследовательский характер;
- соответствие содержанию ППССЗ по специальности (содержанию одного или нескольких профессиональных модулей);
- соответствие современному состоянию, перспективам развития и реальным задачам производства, науки, техники, технологии и культуры.

Календарный график выполнения работы представлен в приложении В.

Руководитель ВКР, после изучения и соответствующей правки, пишет отзыв на ВКР (приложение Г). Отзыв может заканчиваться словами *«Дипломный проект (дипломная работа) выполнен(а) в соответствии с требованиями, заслуживает оценку... и может быть допущен(а) к защите»*.

В рецензии на ВКР может быть указано: соответствие работы избранной теме и ее актуальность, отличительные положительные стороны работы, практическая значимость, недостатки работы. В заключительной части рецензии дается мнение рецензента о соответствии выпускной квалификационной работы требованиям ФГОС СПО, рекомендация ее к защите, общая оценка работы. Рецензия подписывается рецензентом с полным указанием его фамилии, имени, отчества, ученого звания, ученой степени, места работы, занимаемой должности (Приложение Д).

Содержание должно отражать все материалы, помещенные в текстовый документ. Слово «СОДЕРЖАНИЕ» записывают в виде заголовка, симметрично тексту (выравнивание по центру), прописными буквами полужирным шрифтом. При этом после заголовка каждого из

указанных структурных элементов ставят отточие, а затем приводят номер страницы ТД, на которой начинается данный структурный элемент (Приложение Е). В содержание включают введение, наименование всех разделов, подразделов, пунктов (если они имеют наименование), заключение, список использованных источников и наименование приложений с указанием страниц, с которых начинаются эти элементы текстовый документ.

В элементе «**ВВЕДЕНИЕ**» указывают цель работы, актуальность темы, область применения разработки, ее научное, техническое и практическое значение, экономическую целесообразность, оценку современному состоянию по данному вопросу. Слово «**ВВЕДЕНИЕ**» записывают в виде заголовка, симметрично тексту (выравнивание по центру), прописными буквами полужирным шрифтом. Рекомендуемый объем данного элемента устанавливается выпускающей ПЦК. «**ВВЕДЕНИЕ**» может быть дополнено указанием задач по теме работы, методов и средств, с помощью которых будут решаться поставленные задачи, и ожидаемыми результатами.

#### ***4.2 Особенности построения аналитической части***

Задачами аналитической части являются рассмотрение существующего состояния предметной области, характеристики объекта и системы управления и обоснование предложений по устранению выявленных недостатков, внедрению новых подходов, новых технологий защиты информации и т.д.

##### ***4.2.1 Анализ предметной области***

В этом разделе следует описать деятельность предприятия/объекта, для которых разрабатывается проект. Перечислить функции, выполняемые на этом предприятии/объекте, круг решаемых задач, структуру предприятия, характеристику объекта. Предоставить описание деятельности структурных подразделений/объекта.

Информация собирается с учетом тех задач, которые поставлены в дипломном проекте.

##### ***4.2.2 Анализ и оценка существующих программных продуктов***

Необходимо подробно и последовательно описать процесс решения задачи существующим в данный момент способом. Здесь описывается функциональная и информационная структура существующей системы, Качественные и количественные характеристики, вскрывающие её компоненты и их взаимодействие. В описании показать последовательность процессов обработки данных, указать, какие входные и выходные документы задействованы. Обратит внимание на то, каким образом формируются выходные документы, какие расчеты, выборки, сортировки и другие операции над данными при этом производятся в существующей системе. При описании постараться разбить весь процесс на последовательность отдельных законченных

этапов.

Внимательно изучив существующую систему, определить недостатки или неудобства, возникающие при решении задачи таким способом. Каждый недостаток описать конкретно для своей системы. Например, возможное возникновение вычислительных ошибок при расчетах определенных показателей, ненадежное хранение конкретных данных на бумажных носителях, большой документооборот при составлении сводного отчета или ведомости, длительный и не всегда успешный поиск нужной информации и т. д.

Перечислить предлагаемые мероприятия по усовершенствованию системы путем автоматизации, которые устранят перечисленные ранее недостатки.

В технико-экономическом обосновании модернизации показать, какие этапы учёта для этого планируется автоматизировать. В каждом предлагаемом случае указать преимущества новой системы по сравнению с предыдущей.

Указать, с какой целью ведется разработка системы, условия ее использования на объекте автоматизации, ограничения, которые включены в систему по ряду причин: возможно, не рассмотрены какие-то определенные стороны учета или сужен круг рассматриваемых данных.

Указать требования к структуре и функционированию системы, к численности квалифицированных работников, к надежности и безопасности работы системы, к эргономике и эстетике, эксплуатации и техническому обслуживанию, к защите от несанкционированного доступа, требования по сохранности информации при авариях, к защите от внешней среды, к патентной чистоте проектных решений, требования по унификации и стандартизации.

Перечислить функции (функциональные подсистемы), которые будут реализованы в разрабатываемой системе. При определении набора функций системы можно воспользоваться одним из существующих принципов выделения функциональных подсистем: предметным, функциональным, смешанным (предметно-функциональным), проблемным. Функция - это законченный процесс обработки информации с определённым набором входных и выходных данных.

#### ***4.2.3 Постановка задачи***

В разделе «Постановка задачи» указать цель и задачи разработки программного продукта, планируемый функционал, роли пользователей с доступными функциями.

### ***4.3 Особенности построения части «Проектирование программного продукта»***

Проектирование программного обеспечения – процесс создания проекта программного обеспечения.

Целью проектирования является определение внутренних свойств

системы и детализации её внешних (видимых) свойств на основе выданных заказчиком требований к программному обеспечению (исходные условия задачи). Эти требования подвергаются анализу.

В зависимости от класса создаваемого программного обеспечения, процесс проектирования может обеспечиваться как «ручным» проектированием, так и различными средствами его автоматизации. В процессе проектирования программного обеспечения для выражения его характеристик используются различные нотации – блок-схемы, ER-диаграммы, UML-диаграммы, DFD-диаграммы, а также макеты.

Проектированию обычно подлежат:

Архитектура программного обеспечения ;

Устройство компонентов программного обеспечения;

Пользовательские интерфейсы.

В российской практике проектирование ведется поэтапно в соответствии со стадиями, регламентированными ГОСТ 2.103-68.

#### ***4.3.1 Моделирование программного продукта***

Для успешной реализации проекта объект проектирования должен быть описан с помощью полных и непротиворечивых моделей архитектуры ПО. Здесь закладываются структурные элементы системы, связи между ними, иерархия подсистем.

Модель – это полное описание системы программного обеспечения с некоторой точки зрения. Моделирование является центральным звеном всей работы по созданию качественного программного обеспечения. Модели строятся для того, чтобы понять структуру и поведение создаваемой системы, облегчить управление процессом ее создания, уменьшить возможный риск и документировать принимаемые проектные решения.

*Концептуальная модель* представляет собой ядро программы исследования. В ряде случаев написание программы может начинаться с попытки построить концептуальную модель и затем, в процессе работы над моделью, сформулировать цель и задачи, определить объект и предмет исследования (рис.4.1).





полученного при работе с заказчиком. При этом нефункциональные требования (например, конкретный язык или система программирования) при составлении модели прецедентов опускаются (для них составляется другой документ).

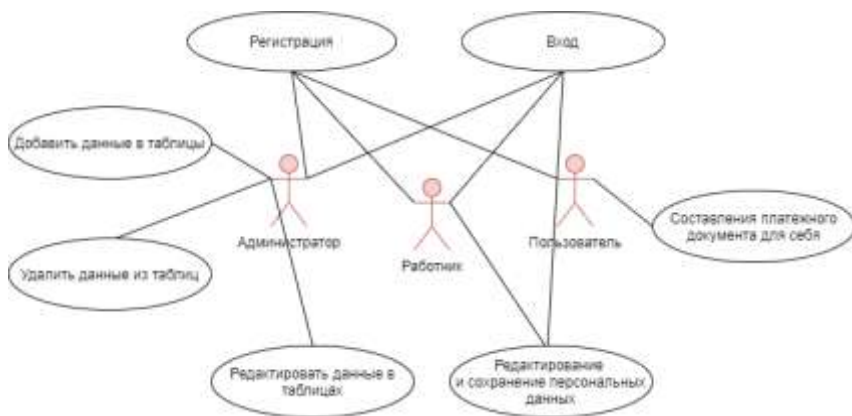


Рис. 4.2 Диаграмма прецедентов

*Диаграмма последовательностей* служит основным способом расшифровки последовательности действий в процессе выполнения того или иного варианта использования (рис. 4.3).

Таким образом, диаграмма последовательностей всегда создается в привязке к варианту использования. Каждый вариант использования может содержать несколько диаграмм последовательностей, на тот случай, если они описывают несколько альтернативных вариантов развития событий.

Диаграмма последовательностей, так же, как и вариант использования, может быть реализована как в терминах бизнес-объектов, так и в терминах физических сущностей, таких как компоненты или классы.

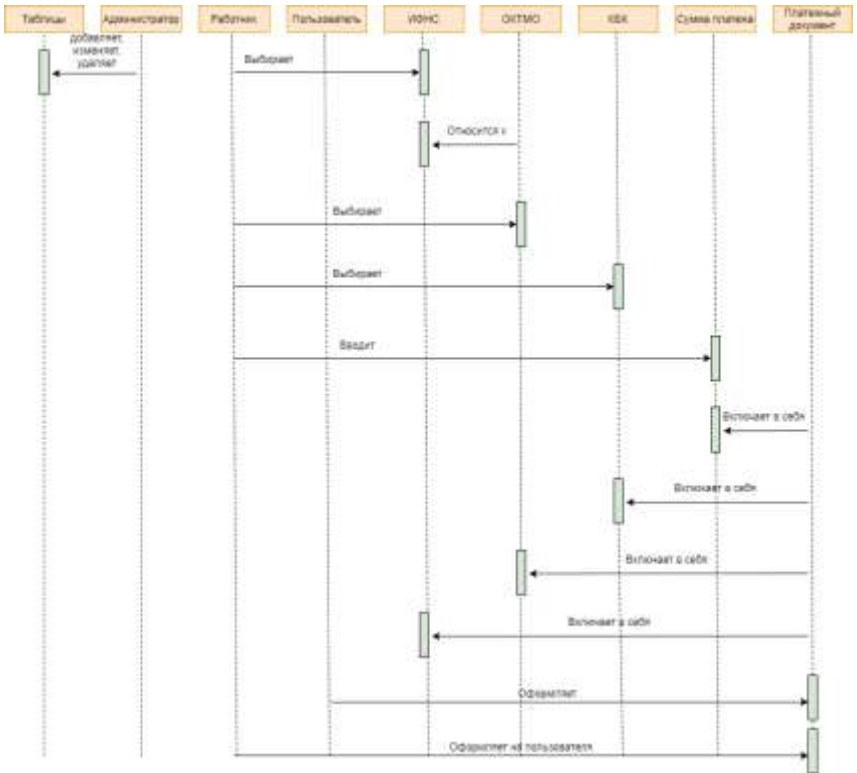


Рис. 4.3. Диаграмма последовательностей

Функциональная модель IDEF0 представляет собой набор блоков, каждый из которых представляет собой «черный ящик» со входами и выходами, управлением и механизмами, которые детализируются (декомпозируются) до необходимого уровня. Наиболее важная функция расположена в верхнем левом углу. А соединяются функции между собой при помощи стрелок и описаний функциональных блоков. При этом каждый вид стрелки или активности имеет собственное значение. Данная модель позволяет описать все основные виды процессов, как административные, так и организационные (рис. 4.4).

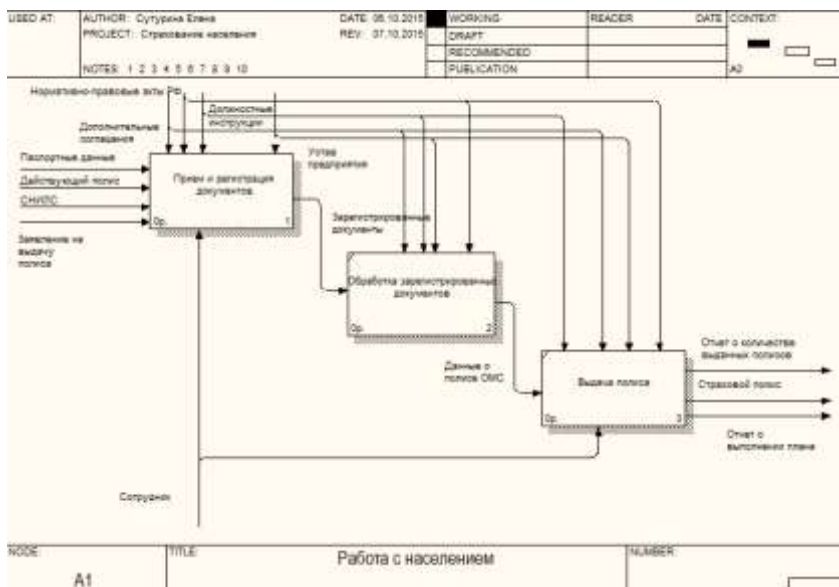


Рис. 4.4. Функциональная модель

*Диаграмма деятельности* – UML-диаграмма, на которой показаны действия, состояния которых описаны на диаграмме состояний. Под деятельностью понимается спецификация исполняемого поведения в виде координированного последовательного и параллельного выполнения подчинённых элементов – вложенных видов деятельности и отдельных действий, соединённых между собой потоками, которые идут от выходов одного узла ко входам другого.

Диаграммы деятельности используются при моделировании бизнес-процессов, технологических процессов, последовательных и параллельных вычислений (рис.4.5).

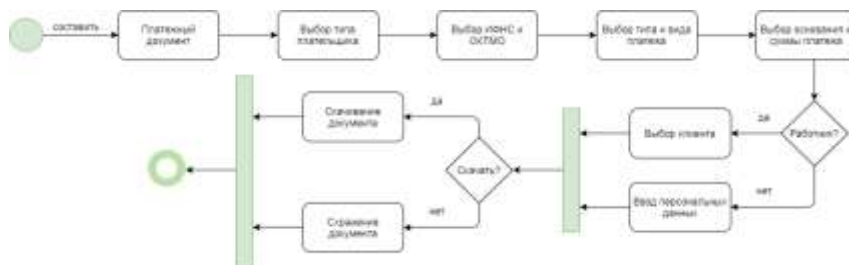


Рис. 4.5. Диаграмма деятельности

*Диаграмма классов* (рис. 4.6.) определяет типы классов системы и различного рода статические связи, которые существуют между ними. На

диаграммах классов изображаются также атрибуты классов, операции классов и ограничения, которые накладываются на связи между классами. Вид и интерпретация диаграммы классов существенно зависит от точки зрения (уровня абстракции): классы могут представлять сущности предметной области (в процессе анализа) или элементы программной системы (в процессах проектирования и реализации).

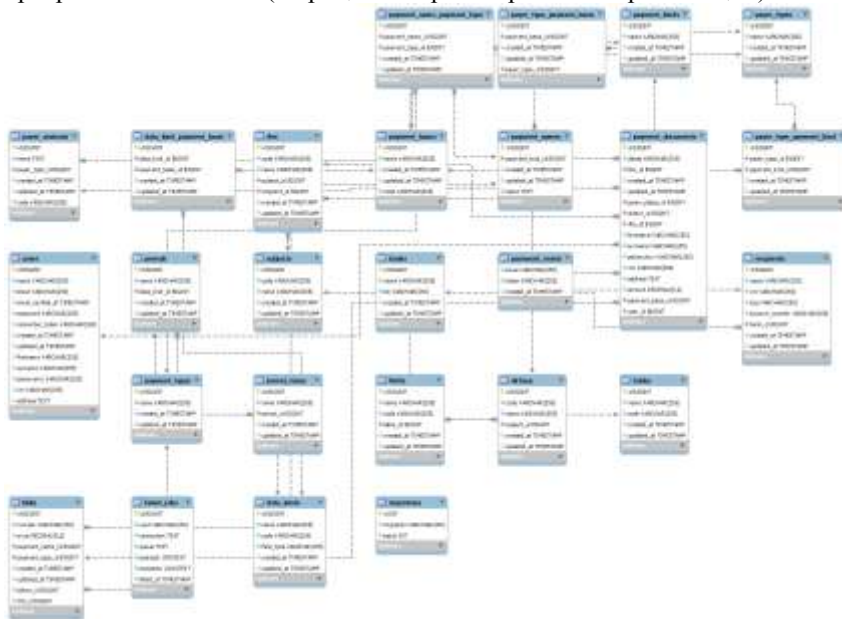


Рис. 4.6. Диаграмма классов

*Диаграмма компонентов* (рис. 4.7.), в отличие от ранее рассмотренных диаграмм, описывает особенности физического представления системы. Диаграмма компонентов позволяет определить архитектуру разрабатываемой системы, установив зависимости между программными компонентами, в роли которых может выступать исходный, бинарный и исполняемый код. Во многих средах разработки модуль или компонент соответствует файлу. Пунктирные стрелки, соединяющие модули, показывают отношения взаимозависимости, аналогичные тем, которые имеют место при компиляции исходных текстов программ. Основными графическими элементами диаграммы компонентов являются компоненты, интерфейсы и зависимости между ними.

Основной тип сущностей на диаграмме компонентов – это сами компоненты, а также интерфейсы, посредством которых указывается взаимосвязь между компонентами. На диаграмме компонентов

применяются следующие отношения:

- реализации между компонентами и интерфейсами (компонент реализует интерфейс);
- зависимости между компонентами и интерфейсами (компонент использует интерфейс).

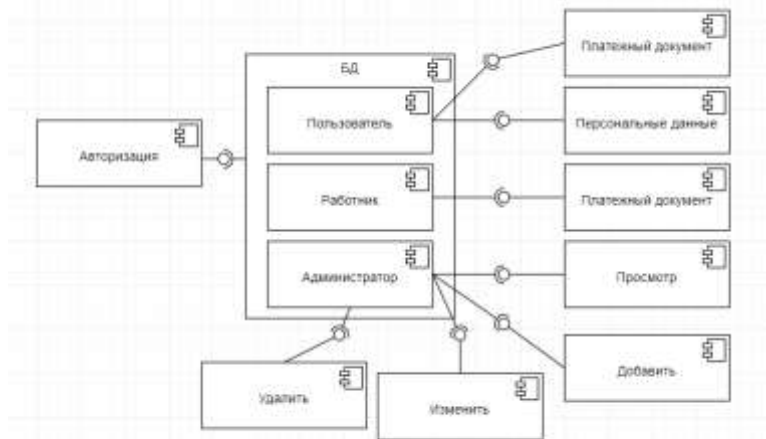


Рис. 4.7. Диаграмма компонентов

#### **4.3.2 Обоснование выбора средств разработки**

В данном разделе описывается совокупность программных средств, используемых для создания, отладки, функционирования и проверки работоспособности программного продукта.

Обосновывается выбор языка программирования. Приводится перечень проблем, которые ставятся перед разработчиком и описываются возможные пути их решения с помощью выбранного языка программирования. Можно привести сравнительные характеристики различных языков программирования.

Указывается назначение и общие характеристики выбранной среды разработки программы, её возможности, основные области применения. Приводится описание используемых в этой среде средств отладки, рекомендации по их применению.

Обосновывается выбор операционной системы. Указывают наименование, обозначение и характеристику выбранной операционной системы, её версию, в рамках которой будут выполняться разрабатываемые программы. Приводится описание характеристик функций операционной системы, её состав, назначение. Показываются преимущества выбранной операционной системы по сравнению с другими.

Приводится описание средств, расширяющих возможности операционной системы. Указывают назначение, обозначение и краткую характеристику этих средств, требования к их настройке.

#### **4.3.3 Разработка базы данных**

При создании базы данных наиболее важными являются задачи, связанные с созданием правильной логической структуры данных, обеспечивающей решение всего набора требуемых задач. Под правильной логической структурой в данном случае понимается структура, созданная с учетом особенностей организации хранения данных, используемых при решении требуемых задач. База данных, разработанная без учета того, как она в дальнейшем будет использоваться, оказывается, как правило, неуклюжей и неэффективной. Создание правильной логической структуры предусматривает комплексный анализ всех факторов, влияющих на формирование и обработку данных.

Цель логического проектирования – преобразование концептуальной модели на основе выбранной модели данных в логическую модель, не зависящую от особенностей используемой в дальнейшем СУБД для физической реализации базы данных. Для ее достижения выполняются следующие процедуры.

1. Выбор модели данных. Чаще всего выбирается реляционная модель данных в связи с наглядностью табличного представления данных и удобства работы с ними.

2. Определение набора таблиц исходя из ER-модели и их документирование. Для каждой сущности ER-модели создается таблица. Имя сущности – имя таблицы. Осуществляется формирование структуры таблиц. Устанавливаются связи между таблицами посредством механизма первичных и внешних ключей. Структуры таблиц и установленные связи между ними документируются.

3. Нормализация таблиц. На этом шаге проверяется корректность структуры таблиц, созданных на предыдущем шаге, посредством применения к ним процедуры нормализации. В результате нормализации получается очень гибкий проект базы данных, позволяющий легко вносить в нее нужные расширения.

4. Определение требований поддержки целостности данных и их документирование. Эти требования представляют собой ограничения, которые вводятся с целью предотвратить помешение в базу данных противоречивых данных. На этом шаге вопросы целостности данных освещаются безотносительно к конкретным аспектам ее реализации. Должны быть рассмотрены следующие типы ограничений:

- обязательные данные. Выясняется, есть ли атрибуты, которые не могут иметь Null-значений;

- ограничения для значений атрибутов. Определяются допустимые значения для атрибутов;

- целостность сущностей. Она достигается, если первичный ключ сущности не содержит Null-значений;

- ссылочная целостность. Она понимается так, что значение внешнего ключа должно обязательно присутствовать в первичном ключе одной из строк таблицы для родительской сущности;

Сведения обо всех установленных ограничениях целостности данных помещаются в словарь данных.

5. Создание окончательного варианта логической модели данных. На этом шаге подготавливается окончательный вариант ER-модели, представляющей логическую модель данных. Сама модель и обновленная документация, включая словарь данных и реляционную схему связи таблиц, представляется для просмотра и анализа пользователям, которые должны убедиться, что она точно отображает предметную область.

#### *Пример*

Преобразование концептуальной модели в логическую модель, как правило, осуществляется по формальным правилам. Этот этап должен быть в значительной степени автоматизирован.

На этапе логического проектирования учитывается специфика конкретной модели данных, но может не учитываться специфика конкретной системы управления базами данных.

Следуя описанию спроектированной концептуальной модели, можно выделить и описать следующие сущности:

Сущность Subject (Субъект) содержит информацию о субъектах Российской Федерации, является главной по отношению к сущностям Ifns (Ифнс), Oktmo (Октмо) и Payment\_document (Платежный документ).

Структура сущности Subject (Субъект):

- id – уникальный идентификатор, первичный ключ;
- code – код субъекта;
- name – название субъекта.

Сущность Payment\_document (Платежный документ) содержит информацию о платежных документах. Является подчиненной по отношению к сущностям Payer (Плательщик), Kbk (Кбк), Subject (Субъект).

Структура сущности Payment\_document (Платежный документ):

- id – уникальный идентификатор, первичный ключ;
- ddata – дата уплаты;





```

$stable->string('code');
$stable->string('name');
$stable->timestamps();
});

```

Свойства полей таблицы Subject (Субъект) представлены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Характеристики полей таблицы Subject (Субъект).

Имя столбца	Тип данных	Свойства поля
id	id	Ключевое поле: Идентификационное поле: Да (Совпадения не допускаются)¶ AUTO_INCREMENT – автозаполнение¶ Новые значения: Последовательные¶ Размер поля: Длинное целое
code	string	Размер поля: 255¶ Подпись: Код субъекта¶ Поле не индексированное¶ Нет конкретного значения по умолчанию
name	string	Размер поля: 255¶ Подпись: Наименование субъекта¶ Поле не индексированное¶ Нет конкретного значения по умолчанию

Эксплуатация начинается с заполнения базы данных реальными данными. На этом этапе необходимо сопровождение базы данных, т.е. проведение контроля непротиворечивости, резервное копирование, архивирование и т.д.

По мере использования базы данных происходит выявление недоработок, уточнение и, возможно, изменение требований к базе данных. В результате может быть принято решение о ее модификации.

#### 4.3.4 Логическая и физическая структура сайта

Логическая структура сайта — это система ссылочного взаимодействия между страницами виртуального ресурса. Она должна продумываться на самых ранних этапах разработки сайта и являться основой функциональности дизайна. Логическая структура представлена на рисунке 4.9.

Физическая структура подразумевает алгоритм размещения физических файлов по поддиректориям папки, в которой опубликован сайт.

При создании физической структуры следует соблюдать следующие правила:

- нужно назначать имена директорий;
- имена и расширения документов «html» и графических файлов с использованием символов только латинского алфавита и только в строчном регистре;
- стараться, чтобы имена созданных вами файлов и директорий не превышали по длине восьми символов;
- при присвоении имен файлов документам «html» стремиться к тому, чтобы эти имена были «смысловыми»;
- для того чтобы облегчить процесс обновления web-страниц, дополнения разделов или создания новых рубрик;
- рекомендуется создать средство документирования проекта – любую электронную или обычную таблицу, в которую записывайте соответствие элементов физической и логической структуры проекта.

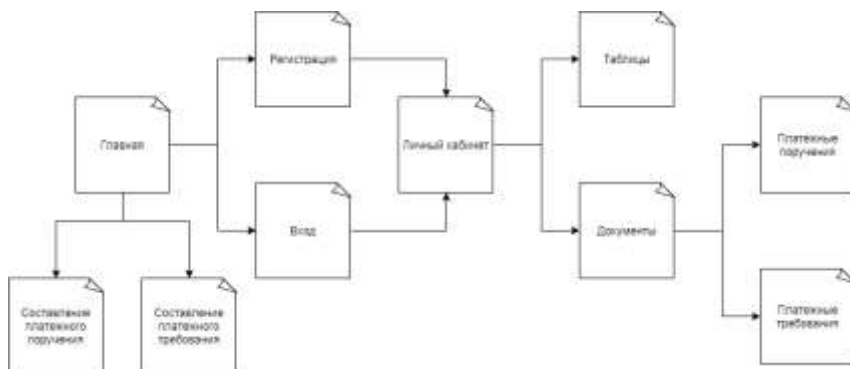


Рис.4.9. Логическая структура сайта

Физическая структура web-приложения:

- структура хранения моделей (рис.);
- структура хранения контроллеров (рис.);
- структура хранения шаблонов (рис.);
- структура хранения скриптов (рис.).

#### **4.3.5 Проектирование меню и интерфейса программного продукта**

Интерфейс – это граница между объектами системы, через которую они взаимодействуют. Выделяют человеко-машинный интерфейс, как способ общения человека с компьютером (формы, элементы управления, командная строка и др.). Также есть интерфейс прикладного программирования (API) – описания способов, с помощью которых одно программное приложение может взаимодействовать с другим.

Интерфейс пользователя, он же пользовательский интерфейс (UI – англ. user interface) – интерфейс, обеспечивающий передачу информации между пользователем-человеком и программно-аппаратными компонентами компьютерной системы.

Под совокупностью средств и методов интерфейса пользователя подразумеваются:

- средства: вывода информации из устройства к пользователю и ввода информации/команд пользователем в устройство;
- методы: набор правил, заложенных разработчиком устройства, согласно которым совокупность действий пользователя должна привести к необходимой реакции устройства и выполнения требуемой задачи – так называемый логический интерфейс.

Взаимодействие человека и компьютера в наши дни строится на основе объектно-ориентированного графического интерфейса, в котором:

- оперирование объектами представляется в окнах;
- основным элементом программного управления является меню – выводимый на экран список команд;
- основным элементом аппаратного управления являются манипуляторы.

Основным предназначением приложения является предоставление пользователю необходимой функциональности. Пример интерфейса пользователя представлен на рис. 4.10.

В ходе разработки интерфейса пользователя необходимо определить требования, общие спецификации пользовательских функций и алгоритмов обработки данных.

Требования к графическому интерфейсу:

- Содержать привычные и понятные пользователю пункты меню, соответствующие функциям обработки.

- Ориентироваться на пользователя, который общается с программой на внешнем уровне взаимодействия.

- Удовлетворять правилу "шести" - в одну линейку меню включать не более 6 понятий, каждое из которых содержит не более 6 опций.

- Сохранять стандартизированное назначение и местоположение на экране графических объектов.

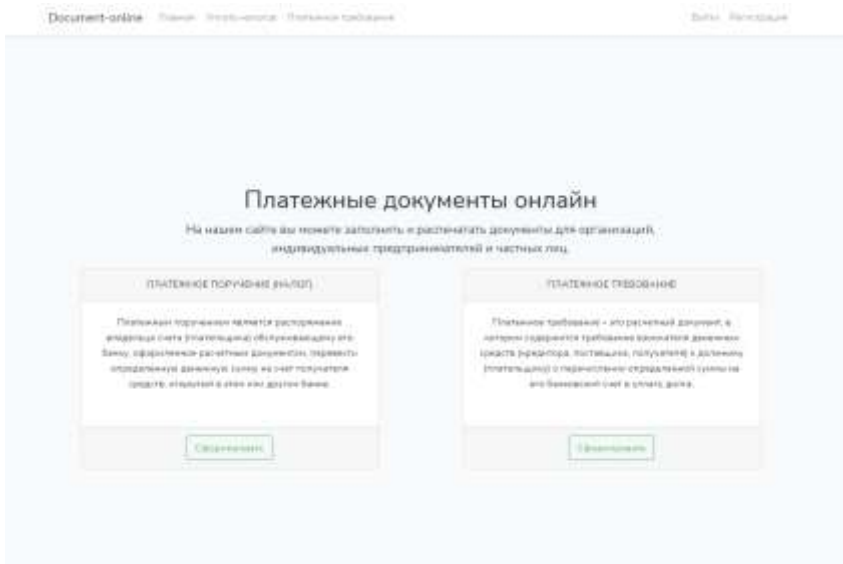


Рис.4.10. Интерфейс веб-приложения по оплате налогов и пошлин

При создании интерфейса, к нему предъявляются следующие требования:

- наличие форм ввода данных;
- наличие форм вывода данных;
- удобная навигация;
- наличие меню;
- наличие всплывающих подсказок;
- защита от некорректного ввода данных;
- обработка исключительных ситуаций;
- наличие сведений о программе;
- наличие сведений об авторе.

#### **4.3.6 Описание запросов при разработке программного продукта**

Создание запросов в виде хранимых процедур, представлений должно сопровождаться обоснованием их целесообразности и необходимости.

Например, для работы запроса на выборку вида даты, привязанной к определенному основанию платежа был разработан (рис. 4.11) следующий запрос:

```
$dataKind = PaymentBasis::find($request->id) -
->dataKinds() ->get()[0];
```

Реквизиты платежного документа

Статус лица:\* 13 - Иное физическое лицо

Основание платежа:\* Платежи текущего года

Налоговый период: Месячные платежи

Сумма платежа:\*

Июньская дата

Месячные платежи

Квартальные платежи

Полуподовые платежи

Годовые платежи

Год

Далее

Рис. 4.11. Результат выполнения запроса

#### 4.3.7 Проектирование отчетов

Отчет – это форматированное представление данных, выводимое на экран, принтер или файл. Отчет, создаваемый в данной программе, может быть представлен в табличном виде или в свободной форме. Табличные отчеты используются для печати данных, представленных в виде списка.

Пользователь после ввода необходимых реквизитов может получить платежный документ (рис. 4.12).


Извещение	Индекс док. 18209965182871512317		(101) 13	Форма №ИД (налог)
				
				
	ФИО Примерный Антон Петрович		Адрес 198095, ПЛ. СТАЧЕК, Д. 1, Г. САНКТ-ПЕТЕРБУРГ	
	ИНН	Сумма 2000.00		
	Банк получателя СЕВЕРО-ЗАПАДНОЕ ГУ БАНКА РОССИИ	БИК 044030001		
		Сч.№ 0000000000000000000		
	Получатель УФК по г. Санкт-Петербургу (МРИ ФНС России №16 по Санкт-Петербургу)	Сч.№ 40101810200000010001		
		ИНН 7801045990		
		КПП 780101001		
КБК 18210604012021000110	ОКТМО 40303000			
		(107) ГД.00.2018		
		(106) ТП (110)		
Отметки банка				
Квитанция	Индекс док. 18209965182871512317		(101) 13	Форма №ИД (налог)
				
	ФИО Примерный Антон Петрович		Адрес 198095, ПЛ. СТАЧЕК, Д. 1, Г. САНКТ-ПЕТЕРБУРГ	
	ИНН	Сумма 2000.00		
	Банк получателя СЕВЕРО-ЗАПАДНОЕ ГУ БАНКА РОССИИ	БИК 044030001		
		Сч.№ 0000000000000000000		
	Получатель УФК по г. Санкт-Петербургу (МРИ ФНС России №16 по Санкт-Петербургу)	Сч.№ 40101810200000010001		
		ИНН 7801045990		
		КПП 780101001		
	КБК 18210604012021000110	ОКТМО 40303000		
		(107) ГД.00.2018		
		(106) ТП (110)		
Отметки банка				
Дата		Подпись		

Рис.4.12. Платежный документ

#### 4.3.8 Администрирование программного продукта

Администрирование программного обеспечения – это приведение программного обеспечения в соответствие с целями и задачами, для которых оно предназначено. Достигается путём управления, позволяющего минимизировать затраты времени и ресурсов, направляемых на управление системой, и в тоже время максимизировать доступность, производительность и продуктивность системы.

Администрирование базы данных подразумевает под собой разграничение ролей пользователя. Оно необходимо для сохранности и конфиденциальности информации.

Рассмотреть администрирование программного обеспечения, описать категории пользователей, доступный им функционал приложения, а также накладываемые ограничения (рис.4.13).

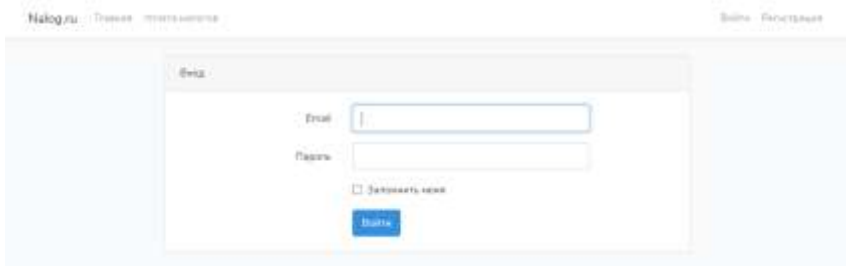


Рис.4.13. Окно авторизации пользователей

#### **4.4 Особенности построения части «Описание работы программного продукта»**

Данный раздел содержит:

- руководство пользователя;
- руководство программисту.

##### **4.4.1 Руководство пользователя**

Одним из важных эксплуатационных документов является *Руководство пользователя*. При разработке этого документа следует учитывать следующие рекомендации:

- руководство должно содержать все инструкции, необходимые пользователю;
- изложение должно быть ясным, короткими предложениями;
- следует избегать технического жаргона и узкоспециальной терминологии;
- будьте точны и рациональны – длинные и запутанные руководства обычно никто не читает, например, лучше привести рисунок формы, чем долго ее описывать.

Руководство пользователя содержит следующие разделы:

- общие сведения о программном продукте (наименование программного продукта, краткое описание его функций, реализованных методов и возможных областей применения);
- описание запуска (описание действий по запуску программы и сообщений, которые при этом могут быть получены);
- инструкции по работе или описание пользовательского интерфейса (описание режимов работы, форматов ввода-вывода информации и возможных настроек);
- сообщения пользователю (содержит перечень возможных сообщений, описание их содержания и действий, которые необходимо предпринять по этим сообщениям).



#### 4.4.2 Руководство программисту

Руководство программиста относится к эксплуатационно-технической документации и требуется в тех случаях, когда система тем или иным образом предоставляет возможность написания, редактирования или использования программного кода.

Примерами могут служить:

- библиотека функций;
- платформа или среда для разработки ПО;
- ПО с открытым кодом.

Документ должен предоставлять всю необходимую информацию для того, чтобы разработчик мог воспользоваться возможностями системы. Для решения этой задачи содержание документа может включать в себя:

- назначение, структуру входных и выходных данных программных функций;
- возможности по созданию программного кода, особенности его интерпретации и компиляции;
- синтаксические особенности используемого языка программирования;
- возможные правила и ограничения при работе с программным кодом;
- различные инструкции по работе с программой.

Список возможных тем этим не ограничивается, все зависит от особенностей конкретной системы. Надо сказать, что руководство программиста бывает очень полезно и для разработчиков системы, являясь справочником по текущей реализации логики работы ПО.

*Состав типового руководства программиста*

В соответствии с требованиями ГОСТ руководство программиста должно содержать следующие разделы:

– **Назначение и условия применения программы**, где указывают область применения ПО и технические требования, необходимые для его работы.

– **Характеристика программы**, где описывают режим работы программы, показатели скорости ее работы и другие важные для использования характеристики.

– **Обращение к программе**, где указывают способы и параметры запуска программы;

– **Входные и выходные данные**, где описывают формат, способ организации и другие требования к входным и выходным данным;

– **Сообщения**, где приводят тексты сообщений, выдаваемых программой в различных ситуациях и действия, которые необходимо при этом предпринять.

Различные примеры, иллюстрации и таблицы целесообразно

приводить в приложениях к документу.

#### *Стандарты для руководства программиста*

ГОСТы регламентируют и этот документ, в данном случае это ГОСТ 19.504. В соответствии с ним определяется структура и содержание *Руководства программиста*.

### **4.5 Особенности построения раздела *Информационная безопасность***

В данном разделе планируется рассмотреть:

- виды возможных угроз программного продукта;
- информационная безопасность программного продукта.

#### **4.5.1 Виды возможных угроз программного продукта**

В данном разделе основное внимание необходимо уделить вопросам определения возможных потенциальных угроз и действий нарушителей для информации в информационных системах, их классификации и основным методам защиты.

#### **4.5.2 Информационная безопасность программного продукта**

Программные продукты следует защищать от несанкционированных воздействий различных объектов: человека, технических средств, специализированных программ, окружающей среды. Влияние на программный продукт возможно через применение хищения или физического уничтожения документации на программу или самого машинного носителя, а также путем нарушения работоспособности программных средств.

Программные продукты являются важными объектами защиты по целому ряду причин:

1) они представляют собой продукт интеллектуального труда специалистов высокой квалификации, или даже групп из нескольких десятков или даже сотен человек;

2) проектирование этих продуктов связано с потреблением значительных материальных и трудовых ресурсов и основано на применении дорогостоящего компьютерного оборудования и наукоемких технологий;

3) для восстановления нарушенного программного обеспечения необходимы значительные трудозатраты, а применение простого вычислительного оборудования чревато негативными результатами для организаций или физических лиц.

Защита программных продуктов преследует следующие цели:

- ограничение несанкционированного доступа отдельных категорий пользователей к работе с ними;
- исключение преднамеренной порчи программ с целью нарушения нормального хода обработки данных;
- недопущение преднамеренной модификации программы с целью

порчи репутации производителя программной продукции;

- препятствование несанкционированному тиражированию (копированию) программ;
- исключение несанкционированного изучения содержания, структуры и механизма работы программы.

В данном разделе необходимо рассмотреть вопросы информационной безопасности при работе созданного программного продукта.

#### **4.6 Особенности построения экономической части**

В большинстве случаев в этом разделе дается общая оценка конечных результатов работы, его технико-экономическое обоснование, однако содержание главы определяется консультантом в зависимости от специфики работы.

Раздел должен включать 2—3 вопроса (пункта) из следующего перечня:

1. Маркетинговые исследования.
2. Бизнес-план инвестиционной (выпускной квалификационной) работы.
3. Расчет показателей, используемых при сравнении различных инвестиционных проектов.
4. Экономические преимущества от эксплуатации спроектированного изделия (устройства и т.п.).
5. Планирование конструкторской подготовки изделия: сетевой или ленточный график проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР).
6. Расчет себестоимости (сметы и затрат) и цены НИОКР.
7. Разработка графиков производства спроектированного изделия.
8. Техничко-экономическая оценка качества спроектированного изделия (в сравнении с базовым).
9. Расчет себестоимости и цены спроектированного изделия.
10. Вопросы менеджмента.

Маркетинговые исследования являются исходным моментом экономической главы, поскольку студент должен доказать, что его разработка будет пользоваться спросом в условиях рыночной экономики. Дипломнику необходимо сделать прогноз рынка по покупателям (произвести сегментацию), объемам продаж и ценам. Прогноз выбранного сегмента рынка является важной задачей, поэтому студенту надо определить потребителей спроектированного изделия по трем основным направлениям:

- а) госзаказ на изделия, которые могут использоваться на государственных унитарных предприятиях;
- б) заказчики, являющиеся постоянными покупателями

аналогичной продукции;

в) потенциальные покупатели спроектированной продукции, которые ранее не были удовлетворены уровнем выпускаемых изделий и теперь могут отдать предпочтение новой продукции.

Необходимо воспользоваться информацией маркетинговой службы предприятия или организации по месту прохождения преддипломной практики, при прогнозировании объема продаж и цены необходимо учесть следующее:

- объемы производства, импорта и экспорта изделий;
- структуру и емкость отдельных сегментов рынка;
- сведения о поставщиках;
- сведения о различных группах покупателей и их предпочтениях;
- вид спроса и его прогноз на предстоящий период;
- планы развития предприятия и его конкурентов;
- уровень доходов потенциальных покупателей;
- политику цен на рынке;
- издержки производства (себестоимость);
- планы расширения продаж конкурентов;
- сведения НИОКР о модернизации продукции;
- технологию производства изделий, уровень их качества и технологичности (технологичность – основная экономическая характеристика спроектированного изделия как объекта производства);
- патенты и их нарушения;
- рекламу изделий и ее успех;
- финансовые возможности данного предприятия и его конкурентов;
- проникновение на зарубежные рынки.

*Пример расчета трудоемкости разработки программного продукта*

Трудоемкость разработки программного обеспечения в чел.ч определяется по формуле:

$$T = T_o + T_{и} + T_a + T_{п} + T_{отл} + T_d, \quad (4.1)$$

где  $T$  – общие затраты труда, чел.ч;

$T_o$  – затраты труда на описание задачи;

$T_{и}$  – затраты на исследование предметной области;

$T_a$  – затраты на разработку алгоритма решения задачи;

$T_{п}$  – затраты на программирование;

$T_{отл}$  – затраты на отладку программы;

$T_d$  – затраты на подготовку документации.

Все составляющие определяются через условное число операторов  $Q$ .

$$Q = qc(1+p), \quad (4.2)$$

где  $q$  – число операторов;

$c$  – коэффициент сложности задачи, 1,25...2;

$p$  – коэффициент коррекции программы, учитывающий новизну проекта (для совершенно новой программы  $p=0,1$ ).

$$Q = 850 * 1,25 * (1+0,1) = 1168,75$$

$T_o$ ...точно определить затруднительно и зависит от формы представления сложности продукта, ориентировочно можно принять  $T_o = 30...40$  чел.ч. Примем  $T_o=30$  чел.ч.

Затраты труда на изучение описания задачи  $T_{иc}$  с учетом уточнения описания и квалификации программиста определяется по формуле:

$$T_{иc} = QB / (S_{иc}k), \quad (4.3)$$

где  $Q$  – условное число операторов;

$B$  – коэффициент увеличения затрат труда, вследствие недостаточного описания задачи (1,2...1,5);

$S_{иc}$  – количество операторов, приходящееся на 1 чел.ч. (75...85);

$k$  – коэффициент квалификации работника (определяется в зависимости от стажа работы и составляет: для работающих до 2-х лет – 0,8; от 2-х до 3-х – 1,0; от 3-х до 5 – 1,1...1,2; от 5 до 7 – 1,3...1,4; свыше семи – 1,5...1,6).

$$T_{иc} = 1168,75 * 1,2 / (75 * 1,2) = 15,58 \text{ чел.ч.}$$

Затраты труда на разработку алгоритма решения задачи  $T_a$  рассчитывается по формуле:

$$T_a = Q / (S_a * k), \quad (4.4)$$

В данном случае  $S_a=20...25$ .

$$T_a = 1168,75 / (20 * 1,2) = 48,70 \text{ чел.ч.}$$

Затраты труда на программирование:;

$$T_{п} = Q / (S_{п} * k), \quad (S_{п}=20...25) \quad (4.5)$$

$$T_{п} = 1168,75 / (20 * 1,2) = 48,70 \text{ чел.ч.}$$

Затраты труда на отладку программы:

$$T_{отл} = Q / (S_{отл} * k), \quad (S_{отл}=4...5) \quad (4.6)$$

$$T_{отл} = 1168,75 / (4 * 1,2) = 243,49 \text{ чел.ч.}$$

Затраты на подготовку документации по задаче:

$$T_d = T_{др} + T_{до}, \quad (4.7)$$

где  $T_{др}$  – затраты труда на подготовку материалов в рукописи:

$$T_{др} = Q / (S_{др} * k), \quad (S_{др}=15...20) \quad (4.8)$$

$$T_{др} = 1168,75 / (15 * 1,2) = 64,93 \text{ чел.ч.}$$

$T_{до}$  – затраты труда на редактирование, печать и оформление документов.

$$T_{до} = 0,75 * T_{др} \quad (4.9)$$

$$T_{до} = 0,75 * 64,93 = 48,70 \text{ чел.ч.}$$

$$T_d = 64,93 + 48,70 = 113,63 \text{ чел.ч.}$$

$$T = 30 + 15,58 + 48,70 + 48,70 + 243,49 + 113,63 = 501,10 \text{ чел.ч.}$$

Полученное значение общей трудоемкости  $T$  необходимо

скорректировать с учетом уровня языка программирования:

$$T_{\text{кор}} = T * k_{\text{кор}}, \quad (4.10)$$

где  $k_{\text{кор}}$  – коэффициент, учитывающий уровень языка программирования (0,8...1,0).

$$T_{\text{кор}} = 501,10 * 0,8 = 400,88 \text{ чел.ч.}$$

Часовая тарифная ставка инженера-технолога:

$$S_{\text{ч}} = S_{\text{м}} / 163 \quad (4.11)$$

$S_{\text{м}}$  – месячный оклад инженера-технолога.

Тогда  $S_{\text{ч}} = 4100 / 163 = 25,15$  руб.

Время работы персонального компьютера при создании программного продукта:

$$\Phi_{\text{в}} = 1,15 * (T_{\text{п}} + T_{\text{д}} + T_{\text{отл}}) * k_{\text{кор}} \quad (4.12)$$

$$\Phi_{\text{в}} = 1,15 * (48,70 + 113,63 + 243,49) * 0,8 = 373,35 \text{ ч.}$$

Таблица 4 Калькуляция статей себестоимости(пример статей)

Наименование составляющих себестоимости	Формулы для расчета	Сумма затрат
Основная з/п с учетом коэффициента корректировки	$Z_{\text{по}} = (243,49 + 48,70) * 0,8 * 25,15 + (64,93 + 48,70) * 0,8 * 25,15 + (48,70 + 15,58 + 30) * 0,8 * 25,15 = 5878,87 + 2286,24 + 1896,91 = 10062,02$ руб.	10062,02
Дополнительная з/п	$Z_{\text{нд}} = 0,2 * 10062,02 = 2012,4$ руб.	2012,4
Отчисления на социальные нужды (26,1%)	$Z_{\text{соц}} = 0,261 * (10062,02 + 2012,4) = 3151,42$ руб.	3151,42
Расходы на материалы и запасные части	$Z_{\text{м}} = 650$ руб.	650
Затраты на ТО и ТР	$Z_{\text{р}} = 24000 * 0,04 * \frac{710}{1120} = 608,57$ руб.	608,57
Затраты на потребляемые энергоресурсы	$Z_{\text{э}} = 1010 * 710 / (8 * 3 * 24) = 1244,97$ руб.	1244,97
ИТОГО	$C = 10062,02 + 2012,4 + 3151,42 + 650 + 608,57 + 1244,97 = 17729,38$ руб.	17729,38

Капиталовложения при внедрении программного продукта равны его себестоимости:

$$K = C = 17729,38$$

Показатель экономической эффективности внедрения программного продукта определяет все позитивные результаты, достигаемые при использовании программного продукта, чистая прибыль

использования продукта за год определяется по формуле:

$$\Pi = P_r - Z_r, \quad (4.13)$$

где  $P_r$  – стоимостная оценка результатов применения программного продукта в течение года;

$Z_r$  – стоимостная оценка затрат при исполнении программного продукта:

$$P_r = (Z_{\text{руч}} - Z_{\text{авт}}) + \mathcal{E}_{\text{г.доп}}, \quad (4.14)$$

где  $Z_{\text{руч}}$  – затраты на ручную обработку информации, руб/год;

$Z_{\text{авт}}$  – затраты на автоматизированную обработку информации, руб/год;

$\mathcal{E}_{\text{г.доп}}$  – дополнительный экономический эффект, связанный с уменьшением числа используемых бланков, высвобождением рабочего времени, дохода от дополнительно полученной информации и т.д.

$$Z_{\text{руч}} = V_p * \Pi_{\text{ч}} * K_d, \quad (4.15)$$

где  $V_p$  – время, затрачиваемое на обработку информации вручную, ч/год;

$\Pi_{\text{ч}}$  – цена 1 часа работы, руб/год;

$K_d = 1 \dots 2$  – коэффициент, учитывающий дополнительные затраты времени на логические операции.

$$Z_{\text{руч}} = 432 * 24,22 * 1,1 = 11509,34 \text{ руб.}$$

$$Z_{\text{авт}} = V_a * \Pi_{\text{ч}} * K_d, \quad (4.16)$$

где  $V_a$  – затраты времени на автоматизированную обработку информации, руб/год.

$$Z_{\text{авт}} = 160 * 24,22 * 1,1 = 4262,72 \text{ руб.}$$

$$P_r = 11509,34 - 4262,72 = 7246,62 \text{ руб.}$$

Кроме этого, годовые затраты при использовании программного продукта включают в себя затраты на ТО и ТР ( $Z_{\text{то}}$  и  $Z_{\text{тр}}$ ) и затраты на энергоресурсы ( $Z_3$ ).

$$Z_r = Z_{\text{то}} + Z_{\text{тр}} + Z_3, \quad (4.17)$$

$$Z_3 = Z_{\text{то}} + Z_{\text{тр}} = \Pi_{\text{в}} * 0,04 \Phi_{\text{пп}} / \Phi_{\text{вр}} \quad (4.18)$$

Затраты на энергоресурсы можно определять укрупнено (с учетом 8-ми часового рабочего дня и 24 рабочих дней в месяц) по формуле:

$$Z_3 = (\Phi_{\text{в}} / 8 * n * 24) C_3, \quad (4.19)$$

где  $n$  – среднее количество часового рабочего персонала,  $C_3$  – средний уровень оплаты за энергоресурсы в месяц.

$$Z_3 = (51 / 8 * 3 * 24) * 1010 = 89,43 \text{ руб.}$$

$$Z_p = 24000 * 0,04 * 51 / 1120 = 43,71 \text{ руб.}$$

$$Z_r = Z_3 + Z_p = 89,43 + 43,71 = 133,14 \text{ руб.}$$

Прибыль по формуле:

$$\Pi = P_r - Z_r = 7246,62 - 133,14 = 7113,48 \text{ руб.}$$

Капиталовложения, осуществляемые потребителем программного продукта, складываются из стоимости ПП и ПК (если ПК имеется в наличии или приобретаемый компьютер активно используется и в др. целях стоимость ПК не учитывается).

$$K = \Pi_{\text{дог}} + \Pi_{\text{в}} \quad (4.20)$$

Либо они равны себестоимости, если работа по созданию программного продукта ведется собственными работниками.

Далее необходимо посчитать основные экономические показатели ЧДД, ВВД,  $T_{ок}$ .

Таким образом, мы имеем следующий денежный поток:

0 шаг - 17729,38 руб.

1 шаг - 7113,48 руб.

2 шаг - 7113,48 руб.

3 шаг - 7113,48 руб.

4 шаг - 7113,48 руб.

$$\text{ЧДД} = \frac{7113,48}{1+0,2} + \frac{7113,48}{(1+0,2)^2} + \frac{7113,48}{(1+0,2)^3} + \frac{7113,48}{(1+0,2)^4} - 17729,38$$

$$\text{ЧДД} = 5927,9 + 4939,92 + 4111,84 + 3419,94 - 17729,38 = 670,22 \text{ руб.}$$

ЧДД – положителен, то есть проект эффективен.

Рассчитаем срок окупаемости. Величины приведенных (дисконтированных) годовых доходов по годам расчетного периода равны:

$$\text{ДД}_1 = \frac{7113,48}{1+0,2} = 5927,9 \text{ руб.}$$

$$\text{ДД}_2 = \frac{7113,48}{(1+0,2)^2} = 4939,92 \text{ руб.}$$

$$\text{ДД}_3 = \frac{7113,48}{(1+0,2)^3} = 4111,84 \text{ руб.}$$

$$\text{ДД}_4 = \frac{7113,48}{(1+0,2)^4} = 3419,94 \text{ руб.}$$

Величина дохода за первый год не превышает величины капиталовложений. За первые два года:

$\Sigma\Pi_2 = 5927,9 + 4939,92 = 10867,82$  руб., тоже не превышает сумму величины капиталовложений.

$\Sigma\Pi_3 = 5927,9 + 4939,92 + 4111,84 = 14979,66$  руб., не превышает суммы величины капиталовложений.

$\Sigma\Pi_4 = 5927,9 + 4939,92 + 4111,84 + 3419,94 = 18399,6$  руб., что уже больше суммы величины капиталовложений.

Тогда срок окупаемости найдется как:

$$T_{ок} = 1 + \frac{17729,38 - 5927,9 - 4939,92 - 4111,84}{3419,94} = 1,8 \text{ года.}$$

$T_{ок} = 1,8 \text{ года} = 657 \text{ дней.}$

#### **4.7 Список использованных источников**

Список использованных источников должен содержать сведения об источниках информации, использованных при составлении ВКР. Заголовок «СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ»



записывают симметрично тексту (выравнивание по центру), прописными буквами полужирным шрифтом.

В список включают все источники информации, на которые имеются ссылки в работе.

Источники в списке нумеруют арабскими цифрами с точкой либо в порядке их упоминания в тексте, либо в алфавитном порядке. Примеры оформления сведений об источниках информации приведены в приложении Ж.

#### **4.8 Приложения**

В приложениях рекомендуется включать материалы иллюстрационного и вспомогательного характера: таблицы и рисунки большого формата, дополнительные расчеты, описания применяемого в работе нестандартного оборудования, распечатки с персонального компьютера, другие материалы и документы конструкторского, технологического и прикладного характера.

Приложения могут быть обязательными, рекомендуемыми и справочными. Статус приложения определяет обучающийся - автор ВКР.

На все приложения в текстовом документе должны быть даны ссылки. Приложения располагают и обозначают в порядке ссылок на них в текстовом документе.

Приложения оформляют как продолжение текстового документа на последующих его страницах. Приложения имеют общую с остальной частью документа сквозную нумерацию страниц.

Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху по середине страницы слова «ПРИЛОЖЕНИЕ» и его обозначения, а под ним в скобках указывают его статус («обязательное», «рекомендуемое» или «справочное»).

Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста (выравнивание по центру), прописными буквами отдельной строкой.

Приложения обозначают заглавными, буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ь, указывая статус приложения: обязательное, рекомендуемое или справочное)

*Пример:*

#### **ПРИЛОЖЕНИЕ В (обязательное)**

##### **Диаграмма санитарно-гигиенических условий труда**

В случае полного использования букв русского алфавита допускается обозначение приложений буквами латинского алфавита за исключением букв I и O и арабскими цифрами.

При наличии только одного приложения, оно обозначается «ПРИЛОЖЕНИЕ А».

Все приложения должны быть перечислены в содержании

документа с указанием их номеров и заголовков.

## **5 ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

### ***5.1 Оформление пояснительной записки***

Выпускная квалификационная работа должна быть выполнена с соблюдением требований по СМК-О-К-РИ- 50-17 Общие требования к структуре и оформлению выпускной квалификационной работы.

#### Общие требования

Пояснительная записка ВКР должна быть оформлена в печатном виде и сброшюрована. Объем текстового документа должен составлять не более 120 страниц.

Страницы текстового документа должны соответствовать формату А4 (210x297 мм). Текст должен быть выполнен с одной стороны листа белой бумаги печатным способом на печатающих или графических устройствах вывода ЭВМ (компьютерная распечатка). При наборе текста использовать 1,5 интервал (при объеме более 120 страниц, использовать одинарный интервал), основной шрифт TimesNewRoman, размер шрифта кегль 12 или кегль 14, цвет – черный, абзацный отступ первой строки – 1,25 см.

Иллюстрации, таблицы, схемы допускается выполнять на листах формата А3. При этом лист должен быть сложен в формат А4 «гармоникой» и учитывается как один.

Текст пояснительной записки следует выполнять, соблюдая размеры полей: левое – 30 мм, правое – 10 мм, верхнее – 20 мм, нижнее – 20 мм.

Опечатки, описки, графические неточности, обнаруженные в процессе выполнения пояснительной записки, допускается исправлять подчисткой или закрашиванием белой краской и нанесением на том же месте исправленного текста машинописным способом или черными чернилами – рукописным способом. Повреждение листов ТД, помарки и следы не полностью удаленного текста не допускаются.

Качество текста, иллюстраций, таблиц и распечаток с компьютера должно удовлетворять требованию их однозначного прочтения и воспроизведения.

#### Нумерация страниц

Страницы текстового документа следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту. Номер страницы без точки проставляют в центре нижней части листа. Шрифт, используемый для обозначения номера страницы TimesNewRoman, размер шрифта 12, цвет – черный.

Титульный лист включают в общую нумерацию страниц, но номер

страницы на нем не проставляют.

Иллюстрации и таблицы, расположенные на отдельных листах, включают в общую нумерацию страниц отчета. Иллюстрации и таблицы на листе формата А3 учитывают как одну страницу.

### Структура текстового документа

Текст пояснительной записки следует делить на разделы, подразделы, пункты, подпункты.

Каждый раздел текста должен начинаться с новой страницы и иметь порядковый номер, обозначенный арабскими цифрами и записанный с абзацного отступа. Не допускается помещать на странице заголовок раздела, подраздела без относящейся к ним текстовой части.

Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела, пункты – в пределах подраздела, подпункты – в пределах пункта. Подразделы, пункты, подпункты не начинают с новой страницы.

Если раздел или подраздел состоит из одного подраздела или пункта, то этот подраздел или пункт нумеровать не следует. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. Переносы слов в заголовках не допускаются.

#### ***Пример:***

### **1 ПЕРВЫЙ РАЗДЕЛ**

#### **1.1 Первый подраздел первого раздела**

#### **1.2 Второй подраздел первого раздела**

### **2 ВТОРОЙ РАЗДЕЛ**

#### **2.1 Первый подраздел второго раздела**

#### **2.2 Второй подраздел второго раздела**

##### **2.2.1 Первый пункт второго подраздела**

Количество номеров в нумерации структурных элементов документов не должно превышать четырех (максимально 2.1.1.1)

Внутри пунктов или подпунктов могут быть приведены перечисления. Перед каждым перечислением следует ставить тире «–» (при необходимости, ссылки в тексте документа на одно из перечислений, строчную букву, за исключением ё, з, о, г, ь, й, ы, ь, после которой ставится скобка). Для дальнейшей, детализации перечислений необходимо использовать арабские цифры, после которых, ставится скобка, запись производится с абзацного отступа.

Каждый пункт, подпункт и перечисление записывается с абзацного отступа.

#### ***Пример:***

Для всех медицинских изделий установлены следующие дополнительные требования:

*а) проведение контроля окружающей среды, который*

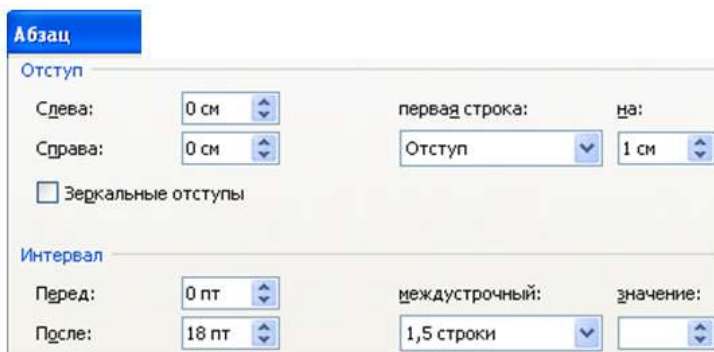
осуществляют в следующих случаях:

- 1) при поставке стерильных изделий;
- 2) при поставке нестерильных изделий, которые стерилизуются перед использованием;
- 3) когда микробиологическая и/или макробиологическая чистота имеет значение при эксплуатации изделий;

б) установление поставщиком требований к чистоте следующих изделий:

- 1) предварительно очищенных до стерилизации и/или использования;
- 2) поставляемых нестерильными, но подлежащими очистке;
- 3) предназначенных для использования нестерильными;
- в) установление поставщиком требований по обслуживанию, если это может повлиять на качество изделия.

Расстояние между заголовком и текстом должно быть равно удвоенному межстрочному расстоянию; между заголовками раздела и подраздела – одному межстрочному расстоянию.



### **Пример**

## **1 НАЗНАЧЕНИЕ И РОЛЬ МЕХАНИЗМА**

### **1.1 Кран разливочный**

Кран разливочный предназначен для обслуживания разливочного пролёта ЭСПЦ. В пролёте установлены две установки.

Обслуживание краном заключается в установке порожних ковшей на сталеvoz и снятие ковшей, а также для транспортировки ковшей на установку «печь – ковш».

#### Требования к тексту

В текстовом документе должны применяться термины,

обозначения и определения, установленные стандартами по соответствующему направлению науки, техники и технологии и/или общепринятые в научно-технической литературе.

В текстовом документе не допускается:

- применять для одного и того же понятия различные научно-технические термины, близкие по смыслу (синонимы), а также иностранные слова и термины при наличии равнозначных слов и терминов в русском языке;

- применять произвольные словообразования;

- применять индексы стандартов (ГОСТ, ГОСТ Р, ОСТ и т.п.), технических условий (ТУ), строительных норм и правил (СНиП) и других документов без регистрационного номера;

- применять сокращения слов, кроме установленных правилами русской орфографии, соответствующими государственными стандартами, а также данным документом;

- сокращать обозначения единиц физических величин, если они употребляются без цифр;

- применять математический знак минус «-» перед отрицательными значениями величин (следует писать слово «минус»);

- применять знак « $\varnothing$ » для обозначения диаметра (следует писать слово «диаметр»);

- применять без числовых значений математические знаки, например > (больше), < (меньше), = (равно), № (номер), % (процент).

Если в текстовом документе приводятся поясняющие надписи, наносимые непосредственно на изготавливаемое изделие (например на планки, таблички к элементам управления и т.п.), их выделяют шрифтом (без кавычек), например ВКЛ., ОТКЛ., или кавычками, если надпись состоит из цифр и (или) знаков.

Наименования команд, режимов, сигналов и т.п. в тексте следует выделять кавычками, например, «Сигнал +27 включено».

В текстовом документе следует применять стандартизованные единицы физических величин, их наименования и обозначения в соответствии.

В текстовом документе числовые значения величин с обозначением единиц физических величин и единиц счета следует писать цифрами. Числа без обозначения единиц физических величин и единиц счета от единицы до девяти – словами.

**Пример:**

Провести испытания пяти труб, каждая длиной 5 м.

Отобрать 15 труб для испытаний на давление.

Единица физической величины одного и того же параметра в пределах одного документа должна быть постоянной. Если в тексте

приводится ряд числовых значений, выраженных в одной и той же единице физической величины, то ее указывают только после последнего числового значения.

**Пример:**

1,50; 1,75; 2,00 м.

Если в тексте документа приводят диапазон числовых значений физической величины, выраженных в одной и той же единице физической величины, то обозначение единицы физической величины указывается после последнего числового значения диапазона.

**Пример:**

от 1 до 5 мм;

от плюс 10 до минус 40 °С

Недопустимо отделять единицу физической величины от числового значения (переносить их на разные строки или страницы). Между последней цифрой числа и обозначением единицы оставляют пробел. Исключения составляют обозначения в виде знака, поднятого над строкой, перед которыми пробел не оставляют.

При указании значений величин с предельными отклонениями числовые значения с предельными отклонениями заключают в скобки и обозначения единиц помещают за скобками или проставляют обозначение единицы за числовым значением величины и за ее предельным отклонением.

**Пример:**

(100,0 ± 0,1) кг      или 100 кг ± 0,1 кг

Числовые значения величин в тексте следует указывать со степенью точности, которая необходима для обеспечения требуемых свойств изделия, при этом в ряду величин осуществляется выравнивание числа знаков после запятой.

Дробные числа необходимо приводить в виде десятичных дробей, за исключением размеров в дюймах. При невозможности выразить числовое значение в виде десятичной дроби, допускается записывать в виде простой дроби в одну строчку через косую черту.

**Пример:**

5/32; (50A - 4C)/(40B + 20).

Буквенные обозначения единиц, входящих в произведение, отделяют точками на средней линии как знаками умножения. Не допускается использовать для этой цели символ «×».

**Пример:**

Н·м; А·м<sup>2</sup>; Па·с.

### Требования к таблицам

Таблицы применяются для лучшей наглядности и удобства сравнения показателей.

Таблица помещается в тексте сразу же за первым упоминанием о ней или на следующей странице. До таблицы и после таблицы добавить одну свободную строку.

Таблицы, нумеруются сквозной нумерацией арабскими цифрами по всему ТД. Таблицы каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения.

Если в тексте одна таблица, то она должна быть обозначена «Таблица 1».

На все таблицы документа должны быть приведены ссылки в тексте документа.

Название таблицы должно отражать ее содержание, быть точным, кратким. Название таблицы помещают над таблицей после ее номера через тире, с прописной буквы без абзацного отступа.

Заголовки граф таблицы выполняют с прописных букв, а подзаголовки – со строчных, если они составляют одно предложение с заголовком, и с прописной – если они самостоятельные.

В конце заголовка и подзаголовка знаки препинания не ставятся. Заголовки указываются в единственном числе. Допускается применять в таблице размер шрифта 12 пт. Диагональное деление головки таблицы не допускается. Размещают заголовки таблицы по центру относительно левого, правого, верхнего и нижнего полей, межстрочный интервал – одинарный.

Таблицу с большим количеством строк допускается переносить на другую страницу. При переносе части таблицы на другую страницу заголовков помещают только перед первой частью таблицы, над другими частями справа пишется слово «Продолжение» и указывается порядковый номер таблицы, например: «Продолжение таблицы 1».

Если строки и графы таблицы выходят за формат страницы, то в первом случае в каждой части таблицы повторяется головка, во втором случае – боковик.

При отсутствии отдельных данных в таблице следует ставить прочерк (тире).

Графу «Номер по порядку» в таблицу включать не допускается.

Если цифровые данные в пределах графы таблицы выражены в одних единицах физической величины, то они указываются в заголовке каждой графы. Включать в таблицу отдельную графу «Единицы измерений» не допускается.

Для сокращения текста заголовков и подзаголовков граф



отдельные понятия заменяют буквенными обозначениями или другими обозначениями, если они пояснены в тексте или приведены на иллюстрациях, например D – диаметр, H – высота, L – длина.

Обозначение единицы физической величины, общей, для всех данных в колонке/строке, следует выносить в заголовки и подзаголовки.

**Пример:**

Когда микробиологическая и/или макробиологическая чистота имеет значение при эксплуатации изделий, устанавливается поставщиком соблюдение требований к чистоте изделий (таблица 1).

*Пустая строка*

Таблица 1 – Характеристики шайбы

Номинальный диаметр резьбы болта, винта, шпильки	Внутренний диаметр шайбы	Толщина шайбы		
		легкая	тяжелая	нормальная
2,0	2,1	0,5	–	0,5
2,5	2,6	0,6	–	0,6
3,0	3,1	0,8	1,0	0,8

*Пустая строка*

Для всех медицинских изделий установлены дополнительные требования в качестве проведения контроля окружающей среды, который осуществляют в конкретных случаях.

Требования к формулам

Формулы следует выделять из текста в отдельную строку. Выше и ниже каждой формулы или уравнения должна быть оставлена одна свободная строка.

Формулы должны приводиться в общем виде с расшифровкой входящих в них буквенных значений. Буквы греческого, латинского алфавитов и цифры следует выполнять с помощью MicrosoftEquation. Высота букв и цифр должна быть в пределах 5-7 мм.

Если уравнение или формула не умещается в одну строку, то оно должно быть перенесено после знака равенства (=) или после знаков плюс (+), минус (-), умножения (·), деления (:), или других математических знаков, причем этот знак повторяют в начале следующей строки. При переносе формулы на знаке, символизирующем операцию умножения, применяют знак « ».

Расчёты, приводимые в пояснительной записке, должны сопровождаться необходимыми пояснениями хода решений. При выполнении расчётов необходимо сначала посередине строки написать

формулу. Пояснение символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, должны быть приведены непосредственно под формулой. Пояснение каждого символа следует давать с новой строки в той последовательности, в которой символы приведены в формуле через точку с запятой. Первая строка пояснения должна начинаться со слова «где» без двоеточия после него. Затем в формулу подставляют числовые значения. Промежуточных расчётов производить не следует.

**Пример:**

Часовая тарифная ставка инженера технолога определяется по формуле (11).

$$T_{\text{ст}} = \frac{\text{МРОТ}}{V_{\text{ф}}}, \quad (11)$$

где МРОТ – минимальный размер оплаты труда;  
 $V_{\text{ф}}$  – фактически отработанное время

$$T_{\text{ст}} = \frac{5285}{240} = 22$$

Нумерация формул в пояснительной записке должна быть сквозная. Номера обозначают арабскими цифрами, которые записывают на уровне формулы справа в круглых скобках.

Формулы, помещаемые в приложениях, обозначают отдельной нумерацией, арабскими цифрами в пределах каждого приложения с добавлением перед каждой цифрой обозначения приложения.

В текстовом документе обязательны ссылки на порядковые номера формул, которые указывают в скобках.

Не допускается помещать обозначение единиц в одной строке с формулами.

Формулы, следующие одна за другой и не разделенные текстом, отделяют запятой.

**Пример:**

Промежуточные расчёты производить по формулам (6.4), (6.5).

$$TC = VC + FC, \quad (6.4)$$

$$P_n = (П + (C \cdot V)) \cdot 100 \%, \quad (6.5)$$

где TC – общие затраты, руб.;  
 VC – постоянные затраты, руб.;  
 FC – переменные затраты, руб.;  
 $P_n$  – рентабельность продукции, %;  
 П – прибыль от реализации продукции, руб.;  
 C – себестоимость продукции, руб.;  
 V – объем производства, л.

Расчёты следует проводить в системе СИ.

### Требования к иллюстрациям

Количество иллюстраций, помещаемых в текстовом документе, должно быть достаточным для раскрытия содержания. Иллюстрации (чертежи, графики, схемы, компьютерные распечатки, диаграммы, фотоснимки и т.п.) следует располагать непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице.

Все иллюстрации именуются рисунками и нумеруются арабскими цифрами в пределах всего текстового документа.

Иллюстрации каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения.

На все иллюстрации в текстовом документе должны быть даны ссылки. При ссылках на иллюстрации следует писать «... в соответствии с рисунком 2» или указывать в скобках (рис. 2).

Иллюстрация располагается по тексту документа, если она размещается на листе формата А4. Если формат иллюстрации больше А4, то ее следует помещать в приложении. Иллюстрации следует размещать так, чтобы их можно было рассматривать без поворота документа или с поворотом по часовой стрелке. Перед иллюстрацией и после нее оставить одну чистую строку.

Иллюстрации должны иметь наименование и пояснительные данные (подрисуночный текст).

Размещают иллюстрацию и наименование к ней по центру без абзачного отступа.

### ***Пример:***

Приведение отношений ко второй нормальной форме заключается в обеспечении полной функциональной зависимости всех атрибутов от ключа за счет разбиения таблицы на несколько таблиц (рис. 5).

### *Пустая строка*

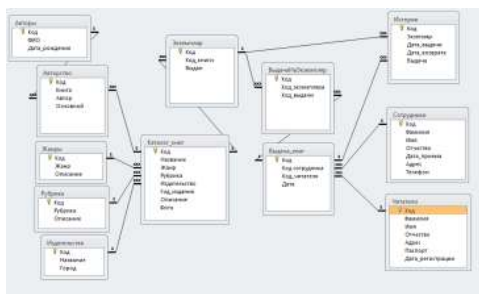


Рисунок 5 – Схема алгоритма

*Пустая строка*

Отношение задано в третьей нормальной форме.

График целесообразно использовать для характеристики и прогнозирования динамики непрерывно меняющегося показателя при наличии функциональной связи между фактором и показателем.

Графики, отображающие качественные зависимости, изображаются на плоскости, ограниченной осями координат, заканчивающихся стрелками. При этом слева от стрелки оси ординат и под стрелкой оси абсцисс проставляется буквенное обозначение, соответствующее, функции и аргумента без указания их единиц измерения.

**Пример:**



Рисунок 8 – График зависимости

Графики, по которым можно установить количественную связь между независимой и зависимыми переменными, должны снабжаться координатной сеткой равномерной или логарифмической.

Графики должны иметь координатную сетку, состоящую исключительно из основных линий. Координатная сетка не должна быть слишком частой. Оси координат выполняются сплошными основными линиями, линии координатной сетки и делительные штрихи – тонкими сплошными линиями. Линия кривых графика должна быть толще линий координатных осей.

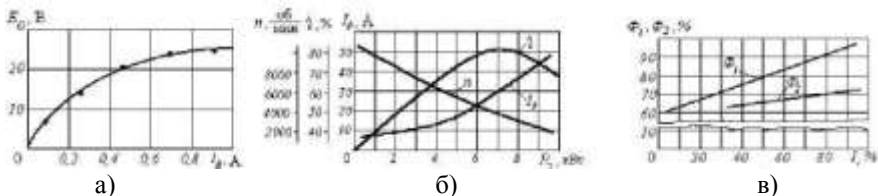
Буквенные обозначения изменяющихся переменных проставляются сверху слева от левой границы координатного поля и справа под нижней границей поля. Единицы измерения проставляются в одной строке с буквенными обозначениями переменных и отделяются от них запятой.

Числовые значения должны иметь минимальное число значащих цифр. Надписи, относящиеся к кривым и точкам, производят только в тех случаях, когда их немного и они кратки.

Многословные надписи заменяют цифрами, расшифровка которых приводится в пояснительных данных.

На одном графике не следует приводить больше трех кривых. Свободные поля в графиках не допускаются. Если показатели графика не занимают всей его площади, то следует избегать изображения свободной площади графика или делать разрывы, сохраняя при этом начало координат.

**Пример:**



- а) графическая зависимость; б) несколько графических зависимостей; в) несколько графических зависимостей с использованием разрывов и сохранением начала координат

Рисунок 9 – Примеры приведения графиков

В случае невозможности использования буквенных обозначений, допускается написание названий переменных вдоль соответствующих осей с обязательным указанием единиц измерения, при этом название переменной, соответствующей вертикальной оси, должно читаться с поворотом рисунка по часовой стрелке.

**Пример:**

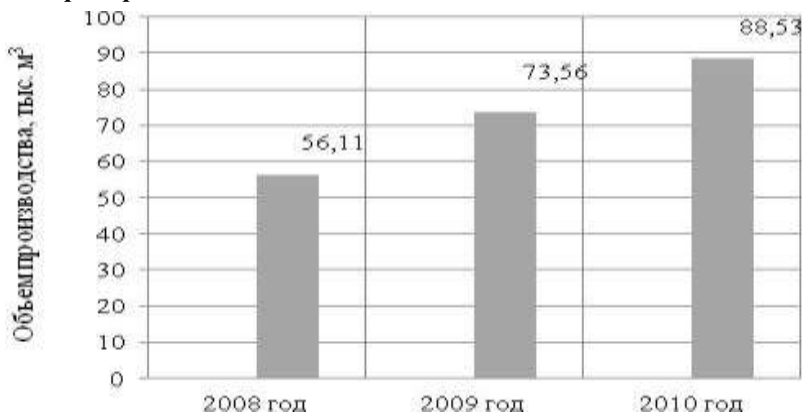


Рисунок 10 – Примеры приведения диаграмм

Требования к оформлению ссылок

В текстовом документе допускаются ссылки на элементы самого

текстового документа, стандарты, технические условия и другие документы при условии, что они полностью и однозначно определяют соответствующие требования и не вызывают затруднений в пользовании документом.

При ссылках на элементы текстового документа указывают номера структурных частей текста, формул, таблиц, рисунков, обозначения чертежей и схем, а при необходимости графы и строки таблиц, позиции составных частей изделия на рисунке, чертеже или схеме.

При ссылках на структурные части текстового документа указывают номера разделов (со словом «раздел»), приложений (со словом «приложение»), подразделов, пунктов, подпунктов, перечислений.

**Пример:**

«...в соответствии с разделом 2», «... согласно 3.1», «..., по 3.1.1»; «...в соответствии с 5.2.2, перечисление б»; «(приложение Л)»; «... как указано в приложении М»

Ссылки в тексте на номер формулы дают в скобках.

**Пример:**

«...согласно формуле (В.1)»; «...как следует из выражения (2.5)»

Ссылки на чертежи и схемы, выполненные на отдельных листах, делают с указанием обозначений этих документов.

При ссылке в тексте на использованные источники информации следует приводить порядковые номера по списку использованных источников, заключенные в квадратные скобки.

**Пример:**

«... как указано в монографии [103]»; «... в работах [11, 12, 15-17]»

При необходимости в дополнение к номеру источника указывают номер его раздела, подраздела, страницы, иллюстрации, таблицы.

При ссылках на стандарты и технические условия указывают только их обозначение, при этом допускается не указывать год их утверждения при условии полного описания стандарта в списке использованных источников.

**Требования к сокращениям**

При многократном упоминании устойчивых словосочетаний в тексте ПЗ следует использовать аббревиатуры или сокращения.

При первом упоминании должно быть приведено полное название с указанием в скобках сокращенного названия или аббревиатуры, а при последующих упоминаниях следует употреблять сокращенное название или аббревиатуру.

**Пример:**

«фильтр низкой частоты (ФНЧ)»; «амплитудная модуляция (АМ)»

Расшифровку аббревиатур и сокращений, установленных государственными стандартами и правилами русской орфографии, допускается не приводить.

**Примеры:**

ЭВМ, НИИ, АСУ, с. (страница), т.е. (то есть), г. (год), в. (век) и др.

Требования к оформлению расчетов

Расчеты в текстовом документе должны выполняться с использованием физических величин системы СИ.

Порядок изложения расчетов в текстовом документе определяется характером рассчитываемых величин. Согласно ЕСКД расчеты в общем случае должны содержать:

- эскиз или схему рассчитываемого изделия;
- задачу расчета (с указанием, что требуется определить при расчете);
- данные для расчета;
- условия расчета;
- расчет;
- заключение.

Эскиз или схема должны обеспечивать четкое представление о рассчитываемом объекте.

Данные для расчета, в зависимости от их количества, могут быть изложены в тексте или приведены в таблице.

Условия расчета должны пояснять особенности принятой расчетной модели и применяемые средства автоматизации инженерного труда.

Приступая к расчету, следует указать методику и источник, в соответствии с которым выполняются конкретные расчеты.

**Пример:**

Расчет теплового режима проводим по методике, изложенной в [2].

Расчет, разделяют на пункты, подпункты или перечисления. Пункты (подпункты, перечисления) расчета должны иметь пояснения.

**Пример:**

«Определяем...»; «по графику, приведенному на рисунке 3.4, находим...»; «согласно рекомендациям [4], принимаем...».

В изложении расчета, выполненного с применением ЭВМ, следует привести краткое описание методики расчета с необходимыми формулами и, как правило, структурную схему алгоритма или программы расчета.

**Пример:**

Результаты расчета на ЭВМ приведены в приложении С.

Заключение должно содержать выводы о соответствии объекта расчета требованиям, изложенным в задаче расчета.

**Пример:**

Заданные допуски на размеры составных частей позволяют обеспечить сборку изделия по методу полной взаимозаменяемости.

## ***5.2 Оформление графического материала***

### Общие требования

Графический материал, представленный в виде слайдов презентации, характеризующих основные выводы и предложения исполнителя, должен совместно с текстовым документом раскрывать содержание дипломного проекта.

Состав и объем графического материала должны определяться руководителем дипломного проекта и указываться в задании на дипломный проект. В общем случае объем графической части – не менее восьми слайдов.

Графический материал должен отвечать требованиям действующих стандартов по соответствующему направлению науки, техники или технологии.

Цвет изображений слайдов – черный на белом фоне. На демонстрационных листах допускается применение цветных изображений и надписей.

В оформлении комплекта графического материала работы следует придерживаться единого стиля и соответствия стилю брендбука МГТУ.

Во время защиты дипломного проекта, графическая часть представляется в полном объеме с использованием технических носителей данных ЭВМ и проекционной аппаратуры. Демонстрационные листы должны быть приведены в конце пояснительной записки в виде копий формата А4, распечатанных на бумаге, названия листов графической части включаются в содержание, а члены государственной аттестационной комиссии должны быть обеспечены раздаточным материалом, повторяющим графическую часть выпускной работы в полном объеме.

### Требования к спецификации

По решению руководителя ВКР к определенным листам графической части составляется спецификация, которая является конструкторским документом, представляет собой текстовый документ,



состоящий из двух и более частей. Составляют спецификацию на каждую сборочную единицу. Спецификация выполняется и оформляется на отдельных листах формата А4.

Спецификация в общем случае состоит из разделов, которые располагают в такой последовательности: документация; сборочные единицы; детали; стандартные изделия; прочие изделия; материалы.

Наименование каждого раздела записывается в виде заголовка в графе «Наименование» подчеркивается. Перед наименованием каждого раздела, а также после него оставляется по одной свободной строке.

В графе «Наименование» указывается:

В разделе «Документация» – наименование документа, например: «Сборочный чертеж» и т.п. В разделах «Сборочные единицы» и «Детали» – наименование изделия или детали. В разделе «Стандартные изделия» – записывают условное обозначение изделия. Изделия записывают в последовательности категорий стандартов. В разделе «Прочие изделия» указывают наименование и условные обозначения изделий в соответствии с документами на их поставку, с указанием обозначений этих документов. В Разделе «Материалы» указывают обозначения материалов, установленные стандартами на эти материалы.

В графе «Поз» (позиция) указывают порядковые номера составных частей, непосредственно входящих в специфицируемое изделие.

В графе «Кол.» (количество) указывают: в разделе «материалы» – общее количество материала конкретной позиции; в разделе «Документация» эта графа не заполняется; во всех остальных разделах – количество каждого изделия, записанного в спецификацию.

В графе «Примечание» указываются дополнительные сведения, относящиеся к изделиям.

В графе «Формат» записывают обозначение формата листа конструкторского документа.

В графе «Обозначение» указывают обозначение чертежей или сборочных единиц деталей.



**Пример:**

Д.09.02.07.ДП.20.ПЗ

Дипломный проект выполнен студентом дневной формы обучения по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование, дипломный проект выполнен в 2020 году, пояснительная записка.

Требования к оформлению демонстрационных листов

Демонстрационный лист должен содержать заголовок, изображения, формулы, таблицы и т.п.; поясняющий текст (при необходимости)

Заголовок должен быть кратким и соответствовать содержанию демонстрационного листа. Его располагают в верхней части листа посередине. Заголовок, надписи и поясняющий текст следует выполнять либо печатным способом, либо чертежным шрифтом. Высота букв должна быть не менее 14 мм и обеспечивать прочтение содержимого демонстрационного листа членами государственной аттестационной комиссии во время защиты.

Графики, таблицы, диаграммы (надписи, линии, условные изображения) должны выполняться в соответствии с ГОСТ 2.104, ГОСТ 2.303, ГОСТ 2.305, ГОСТ 2.602, ГОСТ 2.708.

Графические обозначения элементов на демонстрационных листах для наглядности можно увеличивать пропорционально размерам, указанным в ГОСТ 2.302. Допускается изображения на демонстрационных листах выполнять многоцветными. Цветовые обозначения при необходимости должны быть пояснены.

## 6 РЕЦЕНЗИРОВАНИЕ

Выполненные выпускные квалификационные работы рецензируются специалистами из числа работников образовательных организаций, предприятий, владеющих вопросами, связанными с тематикой выпускных квалификационных работ.

Рецензенты ВКР назначаются приказом Ректора на основании представления заведующих отделениями не позднее двух недель до начала защиты.

Обучающиеся должны быть ознакомлены с приказом о назначении рецензентов не позднее, чем за десять дней до даты защиты ВКР. Представление работы на рецензирование должно осуществляться не позднее, чем за три дня до даты защиты. Содержание рецензии доводится до сведения студента не позднее, чем за день до защиты ВКР. Внесение изменений в выпускную квалификационную работу после получения рецензии не допускается.

Рецензия на ВКР должна включать:

- заключение о соответствии ВКР заданию;
- оценку качества выполнения каждого раздела ВКР;
- оценку теоретической и практической значимости работы, степени разработки вопросов, оригинальности решений (предложений);
- оценку уровня сформированности общих и профессиональных компетенций выпускника;
- оценку ВКР в целом.

## **7 ПОРЯДОК ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

Защита выпускной квалификационной работы, как форма государственной итоговой аттестации, проводится с целью установления уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям программы подготовки специалистов среднего звена.

К защите выпускной квалификационной работы допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

Выполнение и успешная защита выпускной квалификационной работы должны подтвердить соответствие уровня профессиональной подготовки выпускника требованиям ФГОС СПО по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

Защита выпускной квалификационной работы проводится на заседании государственной экзаменационной комиссии и является публичной. Обучающимся во время защиты ВКР запрещается иметь при себе и использовать средства связи.

Защита ВКР проводится в период, установленный учебным планом по программе подготовки специалистов среднего звена в соответствии с утвержденным Директором графиком защит. График формируется по представлению заведующего отделением не позднее, чем за неделю до начала защит.

Защиты ВКР проводятся на открытых заседаниях ГЭК с участием не менее двух третей её состава. Защита ВКР проводится в специально подготовленных аудиториях, выведенных на время защиты из расписания.

Присутствие на защите посторонних лиц допускается с разрешения председателя ГЭК.

На защиту ВКР в обязательном порядке предоставляются:

- оригинал ВКР (с визами руководителя, консультантов по разделам и заведующего отделением о допуске к защите);
- отзыв руководителя по установленной форме;
- рецензия на ВКР по установленной форме.

Заседание ГЭК по защите ВКР проводится при условии допуска не менее 8 выпускных квалификационных работ к защите.

Процедура защиты включает:

- презентация портфолио достижений выпускника – до 5 мин;
- доклад обучающегося – 10-15 минут, в течение которых обучающийся кратко освещает цель, задачи и содержание ВКР с обоснованием принятых решений. Доклад может сопровождаться

мультимедиа презентацией и другими материалами – макеты, образцы материалов, изделий и т.п.;

— вопросы членов комиссии и ответы обучающегося по теме ВКР и профилю специальности;

— чтение секретарем ГЭК отзыва и рецензии на выполненную ВКР;

— объяснения обучающегося по замечаниям рецензента.

Может быть предусмотрено выступление руководителя выпускной квалификационной работы, а также рецензента.

После дискуссии по теме работы обучающийся выступает с заключительным словом. Этика защиты предписывает при этом выразить благодарность руководителю за проделанную работу, а также членам ГЭК и всем присутствующим за внимание.

### ***7.1 Подготовка доклада для защиты***

Подготовке доклада (речи) на защите ВКР следует уделить особое внимание. Текст выступления составляется заранее и согласовывается с руководителем ВКР. Доклад рекомендуется не читать по тексту, а рассказывать. Он может быть проиллюстрирован таблицами, схемами, рисунками, диаграммами, графиками и т.д. на презентационном материале. Речь должна быть ясной, грамматически правильной, уверенной. К иллюстрациям необходимо обращаться только тогда, когда это требуется по ходу доклада, избегая бесцельного обращения к ним.

Раздаточный материал должен быть снабжен титульным листом с указанием темы ВКР, фамилии, имени и отчества обучающегося.

В своем выступлении обучающийся должен отразить:

— содержание проблемы и актуальность исследования;

— цель и задачи исследования;

— объект и предмет исследования;

— методику своего исследования;

— полученные теоретические и практические результаты исследования;

— выводы и заключение.

Примерная структура доклада при защите ВКР:

1. ВСТУПЛЕНИЕ доклада должно быть очень коротким, состоять из одной-двух фраз и определять область, к которой относится тема ВКР.

2. После этого необходимо очень четко и коротко сформулировать цель ВКР, дать ПОСТАНОВКУ ЗАДАЧИ. Это сразу определяет круг вопросов, которые могут рассматриваться в работе и обеспечивает правильное восприятие представляемых материалов доклада.

3. Абсолютное большинство ВКР не являются пионерскими, они базируются на уже известных знаниях, результатах, имеют некую

«основу», с которой и начинается творческая часть работы автора. Именно это надо коротко осветить в докладе (речи) как СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА. Обычно этот материал представлен в обзорных главах ВКР.

4. ПУТИ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ - один из основных разделов доклада. Здесь необходимо кратко рассмотреть возможные подходы к решению поставленной задачи и более подробно представить выбранный автором ВКР, объяснить, как решалась задача, и обосновать правильность принимаемого решения.

5. ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ должны давать полное представление о том, чего достиг автор ВКР, насколько полученные результаты оригинальны и соответствуют поставленным целям. Желательно в докладе (речи) перечислить все полученные результаты, а подробнее остановиться на наиболее важных.

6. В каждой ВКР имеются ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ РАЗДЕЛЫ (экономика, охрана труда) о которых в докладе желательно коротко упомянуть. Можно очень коротко сказать о полученных в этих разделах результатах или назвать темы, которые там рассматриваются.

7. В ЗАКЛЮЧЕНИИ доклада необходимо кратко изложить результаты работы по каждому разделу ВКР .

Предлагаемая структура доклада на защиту является наиболее общей и может конкретизироваться и изменяться в зависимости от особенностей и содержания ВКР, полученных результатов и представленных демонстрационных материалов.

В докладе должны упоминаться ВСЕ представленные ДЕМОНСТРАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ. Плакат, о котором в докладе не сказано ни слова, явно является «лишним». Состав демонстрационных материалов может корректироваться до утверждения ВКР и должен наилучшим образом поддерживать доклад.

### ***7.2 Подготовка презентации на защите***

Защита ВКР является завершающим, а поэтому наиболее важным этапом обучения. Это мероприятие состоит из двух этапов: презентация работы (доклад) и Ваши ответы на вопросы, задаваемые членами государственной экзаменационной комиссии (непосредственная защита). От того насколько четко по теме и доступно для восприятия слушателей будет сделан доклад, на столько будут вопросы, задаваемые комиссией понятны. Для этого необходимо иметь сам доклад, таблично-справочный материал для каждого члена экзаменационной комиссии, а так же презентационное сопровождение, которое может включать в себя как использование мультимедийного оборудования (проектор, экран), на котором будут прокручиваться слайды, так и любой другой материал (плакаты, макеты или образцы продукции).

### 7.3 Критерии оценки ВКР

Результаты защиты ВКР определяются оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляются в день защиты.

Обучающийся, получивший на защите ВКР оценку «неудовлетворительно» отчисляется из университета, как не подтвердивший соответствие подготовки требованиям ФГОС СПО, с формулировкой «...как не защитивший ВКР».

Решение об оценке принимается на закрытом заседании ГЭК по окончании процедуры защиты всех работ, намеченных на данное заседание.

Для оценки ВКР государственная экзаменационная комиссия руководствуется следующими критериями:

1. Оценка и рекомендации руководителя и рецензента.

2. Оценка общих и профессиональных компетенций выпускника, продемонстрированных им в процессе подготовки и защиты ВКР.

Оценка общих и профессиональных компетенций осуществляется по основным показателям оценки результата в форме «владеет - положительная (1/да)», «не владеет – отрицательная (0/нет)», фиксируется в матрице оценок выпускника и переводится в универсальную шкалу оценок по уровням:

Процент положительных оценок	Оценка ВКР	
	балл (отметка)	вербальный описание
90 - 100	5	отлично
80 - 89	4	хорошо
70 - 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не

При подготовке и защите ВКР так же учитываются:

— соответствие состава и объема выполненной ВКР обучающегося заданию;

— качество профессиональных знаний и умений обучающегося, уровень его профессионального мышления;

— степень самостоятельности обучающегося при выполнении работы;

— умение обучающегося работать со справочной литературой, нормативными источниками и документацией;

— положительные стороны, а также недостатки в работе;

— оригинальность, практическая и научная ценность принятых в работе решений;

- качество оформления работы;
- доклад выпускника;
- ответы выпускника на вопросы, позволяющие определить уровень теоретической и практической подготовки.

Оценка выполнения ВКР членами ГЭК проводится по показателям и критериям оценки результата:

1. Качество выпускной квалификационной работы оценивается по составляющим:

- наличие в работе элементов исследования, актуальность проблемы исследования, проектирования и темы ВКР;

- уровень теоретической проработки вопросов ВКР, качество изучения источников, нормативной документации, логика проектирования, теоретического обоснования принимаемых конструкторских, технологических и управленческих решений;

- адекватность применения современных методик проектирования и конструирования, правильность использования конкретных методов и методик проектирования технологических процессов и конструирования;

- наличие предложений по модернизации реально существующих технологических процессов;

- наличие предложений по использованию оборудования, по замене традиционно используемого оборудования на современное, универсальное

- наличие предложений по использованию САПР технологических процессов;

- логичное, последовательное, чёткое и технически грамотное изложение материала ВКР в соответствии с заданием с соответствующими выводами и обоснованными расчетами, предложениями;

- уровень проведения всестороннего анализа состояния объекта проектирования с использованием соответствующих методов обработки информации, выявление тенденций изменения процессов и проблем, требующих решения или совершенствования;

- практическая значимость выполненной ВКР: возможность практического применения результатов исследования, проектирования в деятельности конкретного предприятия (организации) или в сфере возможной профессиональной занятости выпускников;

- использование при выполнении ВКР современных пакетов компьютерных программ, информационных технологий и информационных ресурсов

- качество оформления ВКР в соответствии с методическими указаниями;



2. Качество выступления на защите и предварительной защите ВКР оценивается по составляющим:

— качество доклада: соответствие доклада содержанию ВКР, способность выпускника выделить научную и практическую ценность проектирования, умение пользоваться иллюстративным материалом, чертежами и др;

— качество ответов на вопросы: правильность, четкость, полнота и обоснованность ответов выпускника, умение лаконично и точно сформулировать свои мысли, используя при этом необходимую научную и техническую терминологию;

— качество чертежей, иллюстраций, презентаций к докладу: соответствие подбора иллюстративных материалов содержанию доклада, грамотность их оформления и упоминание в докладе, выразительность использованных средств;

— поведение при защите дипломного проекта (работы): коммуникационные характеристики докладчика (манера говорить, отстаивать свою точку зрения, привлекать внимание к важным моментам в докладе или ответах на вопросы и т.д.).

При определении итоговой оценки по защите учитывается:

- доклад выпускника;
- ответы на вопросы;
- оценка рецензента;
- отзыв руководителя.

Критерии оценки выпускной квалификационной работы приведены в таблице 2

Таблица 2 - Показатели качества и критерии оценки выпускной квалификационной работы

№	Критерии	отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
1.	Актуальность темы ВКР	Обоснована актуальность проблемы и темы ВКР, её практическая значимость.	В основном определена актуальность проблемы, практическая значимость темы ВКР	Не разводится актуальность проблемы и темы ВКР	Не обоснована актуальность темы ВКР
2.	Разработка методологического аппарата ВКР	Определены и обоснованы объект, предмет, цель, задачи, гипотеза, методы исследования	Определён и в основном обоснован методологический аппарат исследования.	Имеются рассогласования в методологическом аппарате исследования.	Не соотносятся объект и предмет, цели и задачи, цели и методы ВКР.
3.	Оформление библиографического списка	Выдержаны требования ГОСТа к объему и оформлению источников.	Имеются отдельные нарушения в оформлении, список в основном соответствует теме	Имеются нарушения в оформлении списка, отбор источников недостаточно обоснован.	Список литературы свидетельствует о слабой изученности проблемы.
4.	Структура работы	Структура ВКР соответствует целям и задачам, содержание соответствует названию параграфов, части работы соразмерны.	Структура ВКР соответствует целям и задачам, имеются незначительные рассогласования содержания и названия параграфов,	Имеется ряд нарушений в выборе структуры ВКР	Структура работы не обоснована.

			некоторая несоразмерность частей работы.		
5.	Оформление выводов и заключения	Выводы логичны, обоснованы, соответствуют целям, задачам и методам работы. В заключении указаны степень подтверждения гипотезы, возможности внедрения результатов исследования и дальнейшей перспективы работы над темой.	Выводы и заключение в целом обоснованы. Содержание работы допускает дополнительные выводы.	Имеются логические погрешности в выводах, их недостаточная обоснованность	Выводы и заключение не обоснованы.
6.	Глубина теоретического анализа проблемы	Изучены основные теоретические работы, посвящённые проблеме ВКР, проведён сравнительно-сопоставительный анализ источников, выделены основные методологические и	Изучена большая часть основных работ, проведён их сравнительно-сопоставительный анализ, определена собственная теоретическая позиция автора.	Изучены недостаточно или не полностью основные работы по проблеме, теоретический анализ носит описательный характер, отсутствует собственная позиция автора	Не изучены основные теоретические работы, отсутствует анализ источников, сплошное конспектирование работ.

		теоретические подходы к решению проблемы, определена и обоснована собственная позиция автора			
7.	Обоснованность практической части и результаты ее проведения	<p>Определены и обоснованы средства проектирования и разработки программного обеспечения, построены функциональные и информационные модели в соответствии с целями и гипотезой ВКР.</p> <p>Разработанное программное обеспечение реализует необходимый функционал в полной мере.</p>	<p>Определены и обоснованы средства проектирования и разработки программного обеспечения, построены функциональные и информационные модели в соответствии с целями и гипотезой ВКР.</p> <p>Разработанное программное обеспечение реализует необходимый функционал.</p>	<p>Определены средства проектирования и разработки программного обеспечения, построенные функциональные и информационные модели не в полной мере соответствуют целям и гипотезам ВКР.</p> <p>Разработанное программное обеспечение реализует часть необходимого функционала.</p>	<p>Построенные функциональные и информационные модели не соответствуют целям и гипотезам ВКР.</p> <p>Разработанное программное обеспечение не реализует необходимый функционал.</p>
8.	Объём работы	60-90 страниц	Работа превышает	Работа меньше	Работа не

		компьютерного текста, выдержано соотношение частей работы по объёму	рекомендуемый объём, теоретическая часть превышает по объёму практическую	рекомендованного объёма как в теоретической, так и в практической части.	соответствует требованиям по объёму
9.	Оформление работы	Ссылки, графики, таблицы, заголовки, оглавление оформлены безупречно, работа вычитана.	Имеются отдельные нарушения в оформлении	Имеется ряд нарушений в оформлении ВКР	Работа не вычитана, содержит оформительские, пунктуационные ошибки.
10.	Степень организованности и самостоятельности при выполнении работы	Обучающимся соблюдается график выполнения ВКР, проявляется высокая степень самостоятельности, в подборе и анализе литературы, проектировании эксперимента.	График выполнения ВКР в основном соблюдается, работа выполняется в сотрудничестве с руководителем	График соблюдается, работа ведётся в рамках указаний руководителя.	График не соблюдается, указания руководителя выполняются частично или не выполняются.
11.	Уровень защиты ВКР	Обучающийся раскрыл суть своей работы, точно ответил на вопросы, продемонстрировал	В целом раскрыта суть работы, даны точные ответы на вопросы, отчасти обучающийся	Суть работы раскрыта частично, ответы на вопросы недостаточно убедительны.	Суть работы обучающимся осознана недостаточно, студент слабо ориентируется в содержании ВКР.

		умение вести научную дискуссию, отстаивать свою позицию, признавать возможные недочёты.	испытывает затруднение в ведении научной дискуссии.		
--	--	---	---	--	--

**Приложение А  
(обязательное)**

**Форма титульного листа дипломного проекта**

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И.Носова»

Многопрофильный колледж

Отделение \_\_\_\_\_

ПЦК \_\_\_\_\_

Допустить к защите  
Заведующий отделением

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ДИПЛОМНАЯ РАБОТА (ПРОЕКТ)  
Х.ХХ.ХХ.ХХ.ХХ ХХ.ПЗ**

Обучающегося \_\_\_\_\_  
(фамилия имя отчество)

На тему \_\_\_\_\_  
(полное наименование темы)

Состав дипломной работы (проекта):

1. Пояснительная записка на \_\_\_\_ страницах
2. Графическая часть на \_\_\_\_\_ листах

Руководитель \_\_\_\_\_

Консультанты \_\_\_\_\_

Рецензент \_\_\_\_\_

Председатель ПЦК \_\_\_\_\_

(подпись, дата, должность, ученая степень, звание, Ф.И.О.)

Отметка нормоконтролера

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/

(подпись)

(ФИО)

Обучающийся \_\_\_\_\_

(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Приложение Б  
(обязательное)**

**Форма задания на выполнение дипломной работы (проекта)**

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И.Носова»

Многопрофильный колледж

Отделение \_\_\_\_\_

Утверждаю:  
Заведующий отделением

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

**ЗАДАНИЕ  
НА ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ**

Тема \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Обучающемуся \_\_\_\_\_  
(фамилия имя отчество)

Тема утверждена приказом № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Исходные данные к работе (проекту) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Перечень вопросов, подлежащих разработке \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Графическая часть \_\_\_\_\_



---

---

---

---

---

---

---

---

Консультанты по работе с указанием относящихся к ним разделов \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

---

Руководитель: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

подпись

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Задание получил: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

подпись

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

**Приложение В  
(обязательное)  
Календарный график подготовки ВКР**

Министерства науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет  
им. Г.И. Носова»

Многопрофильный колледж

Отделение Информационные технологии  
ПЦК Информатики и вычислительной техники  
**УТВЕРЖДАЮ**  
Заведующий отделением  
\_\_\_\_\_ Н.В.Сидорова  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**КАЛЕНДАРНЫЙ ГРАФИК**  
выполнения выпускной квалификационной работы  
(дипломного проекта)

Обучающегося \_\_\_\_\_  
(Фамилия Имя Отчество, специальность, курс, группа)

Тема ВКР \_\_\_\_\_  
(полное наименование темы выпускной квалификационной работы  
в соответствии с приказом об утверждении тем ВКР и назначении руководителей)

№ п/п	Наименование этапа работы	Срок выполнения		Отметка руководителя ВКР или заведующего отделением о выполнении (объем работы, %)
		План (до)	Факт	
1	Обоснование темы и оформление задания на ВКР, составление предварительного плана работы			
2	Подбор материалов для ВКР. Изучение источников			
3	Составление плана ВКР, подбор и анализ исходной информации, разработка проекта содержательной части ВКР. Написание введения			
4	Теоретико-информационный анализ предметной области			
	Проектирование программного продукта			
	Разработка программного продукта			
	Оценка экономической эффективности			
	Информационная безопасность			
	Организационно заключительная			

	Оценка степени реальности ВКР			
5	Оформление списка используемых источников			
6	Оформление работы, нормоконтроль, согласование с консультантами по отдельным частям, получение отзыва руководителя			
7	Исправление замечаний по результатам предзащиты, прохождение процедуры рецензирования			

Руководитель

\_\_\_\_\_

*(подпись)*

\_\_\_\_\_

*(Ф.И.О.)*

Обучающийся

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Приложение Г  
(обязательное)**

**Форма отзыва руководителя на дипломный проект**

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И.Носова»

Многопрофильный колледж

**ОТЗЫВ**

на дипломный проект обучающегося \_\_\_\_\_

группы \_\_\_\_\_

Тема \_\_\_\_\_

1. Актуальность работы: \_\_\_\_\_

2. Соответствие содержания ВКР утвержденной теме, выполнение поставленных целей и задач \_\_\_\_\_

3. Качество подготовки, самостоятельность при работе над ВКР (в случае наличия элементов плагиата указать конкретные фрагменты текста) \_\_\_\_\_

4. Отличительные положительные стороны работы: \_\_\_\_\_

5. Практическое значение: \_\_\_\_\_

6. Недостатки и замечания \_\_\_\_\_

7. Оценка образовательных достижений студента (ки)

Профессиональные компетенции (код и наименование <sup>1</sup> )	Основные показатели оценки результата <sup>1</sup>	Оценка выполнения работы (положительная – 1 / отрицательная – 0)	
ПК 1.1 ...	ОПОР 1.1 ...		
	ОПОР 1.2 ...		
ОК 1 ...	ОПОР 1.1...		
	ОПОР 1.2 ...		

8. Дипломный проект выполнен в соответствии с требованиями, заслуживает оценку \_\_\_\_\_ и может быть допущен(а) к защите.

Руководитель \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

**Приложение Д  
(обязательное)  
Форма рецензии на дипломную работу (проект)**

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И.Носова»

Многопрофильный колледж

**Рецензия на дипломный проект**

Обучающегося \_\_\_\_\_

Тема \_\_\_\_\_

Специальность и группа \_\_\_\_\_

Краткое описание дипломного проекта и принятых решений \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Отрицательные стороны проекта \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Положительные стороны проекта \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Оценка конструкторской разработки и графического оформления \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Выводы \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Предлагаемая оценка дипломного проекта \_\_\_\_\_

Рецензент \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Указать должность и место работы рецензента

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г.

**Приложение Е  
(обязательное)  
Пример листа содержания дипломного проекта**

**СОДЕРЖАНИЕ**

ВВЕДЕНИЕ	3
1 АНАЛИТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	5
1.1 Краткая характеристика средств общения в сети Интернет	..... 5
1.2 Анализ существующих средств общения в сети Интернет	..... 10
1.3 Выбор средств разработки программного обеспечения	..... 15
1.4 Модели системы общения в сети Интернет	..... 20
2 ПРОЕКТНАЯ ЧАСТЬ	25
2.1 Постановка задачи	..... 25
2.2 Разработка физической и логической структуры Веб-сайта	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
2.3 Разработка базы данных	<b>31Ошибка! Закладка не определена.</b>
2.3.1 Проектирование структуры базы данных	
<b>31Ошибка! Закладка не определена.</b>	
2.3.2 Создание таблиц, связей между ними	
<b>35Ошибка! Закладка не определена.</b>	
2.4 Проектирование интерфейса пользователя	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
2.5 Руководство пользователя	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
2.6 Руководство программиста	<b>50Ошибка! Закладка не определена.</b>
2.7 Информационная безопасность	<b>64Ошибка! Закладка не определена.</b>
2.7.1 Виды возможных угроз веб-приложения	64
2.7.2 Информационная безопасность приложения	66
3 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	<b>69Ошибка! Закладка не определена.</b>
3.1 Расчет трудоемкости разработки программного продукта	<b>69Ошибка! Закладка не определена.</b>
3.2 Расчет экономической эффективности программного продукта	<b>75Ошибка! Закладка не определена.</b>
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	<b>80Ошибка! Закладка не определена.</b>
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	81
ПРИЛОЖЕНИЕ А	

## Приложение Ж (обязательное)

### Примеры оформления списка использованных источников

#### Пример описания стандартов

1. **ГОСТ Р 51705.1-2001.** Системы качества. Управление качеством пищевых продуктов на основе принципов ХАССП. Общие требования. Требования [Текст]. – Введ. 2001-07-01. – М.: Гос-стандарт России: ИПК Изд-во стандартов, 2001. – 15 с.
2. **ГОСТ Р 51760-2001.** Тара потребительская полимерная. Общие технические условия [Текст]. – Введ. 2002-01-01 – М.: Госстандарт России: ИПК Изд-во стандартов, 2001. – 59 с.

#### Пример описания электронного источника

1. [http://www.prgo.ru/haccp\\_6.htm](http://www.prgo.ru/haccp_6.htm)
2. Международные профессиональные стандарты внутреннего аудита. – <http://www/iaa-ru.ru/goods/index.html#top>.

#### Пример описания статьи из журнала, газеты

1. **Аршакуни, В.** Система ХАССП: российской версии – два года. Стандарты и качество [Текст]: научно-технический и экономический журнал/учредитель Госстандарт России. – М.: РИА «Стандарты и качество», 2003, № 9. – с. 85-87. – ISSN 0038-9692.
2. **Кайшев, В.Г.** Состояние и развитие продовольственного комплекса России. Пищевая промышленность [Текст]: научно-технический журнал/учредитель «Пищепромиздат». – М.: Пи-щевая промышленность, 2006, № 3. – с. 6-8. – ISSN 0235-2486.

#### Пример описания книги одного автора

- с. **Криштофович, В.И.** Товароведение и экспертиза продовольственных товаров [Текст]: учебник / В.И. Криштофович. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К<sup>0</sup>», 2008. – 592 с.– ISBN 978-5-91131-495-8
2. **Семакин, И.Г.** Основы алгоритмизации и программирования [Текст]: учебник / И.Г.Семакин. – М.: «Академия», 2008. – 280 с.

#### Пример описания книги под редакцией

1. **Магомедов, М.Д.** Управление качеством в отраслях пищевой промышленности [Текст]: учебное пособие / М.Д. Магомедов, А.В. Рыбин. – М.: «Дашков и К<sup>0</sup>», 2006. – 192с. – ISBN 5-94798-892-5.
2. **Ребезов, М.Б.** Экономика предприятия молочной промышленности [Текст]: учебное пособие / М.Б. Ребезов, С.В. Манылов, А.Н. Зайцев. – Магнитогорск: МГТУ, 2007. –123 с.

#### Пример описания книги под заглавием

1. **Математика** [Текст]: учебное пособие / Ю.М. Данилов, Л.Н. Журбенко, Г.А. Никонова и др.; под ред. Л.Н. Журбенко, Г.А. Никоновой. – М.: ИНФРА-М, 2011. – 496 с.: ил., табл.

**Приложение И**  
**(обязательное)**  
**ЛИСТ НОРМОКОНТРОЛЯ**

выпускной квалификационной работы (дипломного проекта)  
обучающегося специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование \_\_\_\_\_  
ФИО обучающегося \_\_\_\_\_  
Группа \_\_\_\_\_  
Тема ВКР \_\_\_\_\_

1. Анализ ВКР на соответствие требованиям

№	Объект	Параметры	Соответствует (1)/ не соответствует (0)
1	Название темы	Соответствует утвержденной тематике	
2	Размер шрифта	12 кегель	
3	Название шрифта	TimesNewRoman	
4	Межстрочный интервал 1,5	Абзац 1,5	
5	Абзацный отступ первой строки	1,25 см	
6	Поля (мм)	Левое – 30 мм, правое – 10 мм, верхнее – 20 мм, нижнее – 20 мм	
7	Выравнивание текста	По ширине	
8	Общий объем работы	60-90 страниц печатного текста	
9	Объем введения	1-2страницы	
10	Объем основной части	45-70 страниц	
11	Объем заключения	1-2 страницы	
12	Титульный лист, индивидуальное задание	В соответствии с Приложениями А,Б СМК-О-К-РИ-50-17	
13	Нумерация страниц	Сквозная, в нижней части листа, по центру арабскими цифрами без точки Титульный лист включен в общую нумерацию страниц, но номер страницы на нем не проставлен	
14	Последовательность структурных частей работы	Титульный лист, Задание на дипломную работу, Содержание, Введение, Основная часть, Заключение, Список литературы, Приложение	
15	Оформление структурных частей работы	Каждый раздел начинается с новой страницы и имеет порядковый номер, обозначенный арабскими цифрами и записанный с абзацного отступа. Точка в конце наименования не ставится Подразделы имеют нумерацию в пределах каждого раздела, пункты – в пределах подраздела, подпункты – в пределах пункта. Подразделы, пункты, подпункты не начинают с новой страницы Каждый пункт, подпункт и перечисление записывается с абзацного отступа.	
16	Структура основной части	Выдержана	



17	Количество и оформление использованной литературы	15 и более справочных и литературных источников, интернет-ресурсов	
		В соответствии с Приложением Е СМК-О-К-РИ-50-17	
18	Наличие и оформление приложений	Каждое приложение начинается с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слова «ПРИЛОЖЕНИЕ» и его обозначения, а под ним в скобках его статус («обязательное», «рекомендуемое» или «справочное»)	
		На все приложения в ТД имеются ссылки.	
		Приложения располагают и обозначают в порядке ссылок на них в ТД	
		В соответствии с Приложением Ж СМК-О-К-РИ-50-17	
19	Оформление содержания	В соответствии с Приложением В СМК-О-К-РИ-50-17	
20	Оформление текста пояснительной записки	Соответствует п.5.3 СМК-О-К-РИ-50-17	
21	Оформление таблиц	Располагаются после упоминания в тексте	
		Соответствует п.5.4 СМК-О-К-РИ-50-17	
22	Оформление формул	Соответствует п.5.5 СМК-О-К-РИ-50-17	
23	Оформление иллюстраций	Располагаются после упоминания в тексте	
		Соответствует п.5.6 СМК-О-К-РИ-50-17	
24	Оформление перечислений	Перед каждым перечислением стоит тире «-» или арабские цифры, после которых, стоит скобка, запись с абзацного отступа	
25	Оформление заголовков	Расстояние между заголовком и текстом равно удвоенному межстрочному расстоянию; между заголовками раздела и подраздела – одному межстрочному расстоянию	
26	Ссылки	Количество ссылок в тексте соответствует списку использованной литературы	
27	Сокращения	При многократном упоминании устойчивых словосочетаний в тексте ПЗ используется аббревиатура или сокращение	
Итого соответствует требованиям направлений контроля			

2. Выводы \_\_\_\_\_

Нормоконтроль выполнил:

\_\_\_\_\_ «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

(ф.и.о.)

(должность)

С результатами нормоконтроля ознакомлен:

Обучающийся \_\_\_\_\_ «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

(ф.и.о.)

(подпись)

Замечания устранены: \_\_\_\_\_ «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

(ф.и.о.)

(подпись нормоконтролера)