

*Приложение 4.1 к ОПОП по специальности  
09.02.07 Информационные системы и программирование*

Министерство науки и высшего образования 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  
дипломного проекта  
для обучающихся  
специальности 09.02.07 Информационные системы  
и программирование  
квалификация: разработчик веб и мультимедийных приложений**

Магнитогорск, 2025

## **ОДОБРЕНО**

Предметно-цикловой комиссией  
«Информатика и вычислительная  
техника»  
Председатель Т.Б.Ремез  
Протокол № 5 от «22» января 2025г

Методической комиссией МпК  
Протокол № 3 от «19» февраля  
2025г

### *Разработчик:*

преподаватель отделения №2 «Информационные технологии и транспорт»  
Многопрофильного колледжа ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»  
Ирина Геннадьевна 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 09.12.2016 г. № 1547, СМК-К-О-СМГТУ-2/2-6-24 Инструкция по оформлению курсового и дипломного проекта (работы) по образовательным программам среднего профессионального образования.

Методические указания содержат общие положения по выполнению и защите дипломного проекта обучающихся очной и заочной формы обучения, в полном объеме изложены требования, предъявляемые к оформлению дипломного проекта.

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ И ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА	6
2 ВЫБОР ТЕМЫ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА	10
3 ТРЕБОВАНИЯ К СТРУКТУРЕ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА	
4 ОСОБЕННОСТИ ПОСТРОЕНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ РАЗДЕЛОВ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА	14
4.8.1 Особенности построения теоретико- информационного анализа предметной области	15
4.8.1.1 Анализ предметной области	15
4.8.1.2 Анализ и оценка существующих программных продуктов	15
4.8.1.3 Постановка задачи	16
4.8.2 Особенности построения части «Проектирование программного продукта»	17
4.8.2.1 Моделирование программного продукта	17
4.8.2.2 Обоснование выбора средств разработки	23
4.8.2.3 Разработка базы данных	24
4.8.2.4 Логическая и физическая структура сайта	27
4.8.2.5 Проектирование меню и интерфейса программного продукта	28
4.8.2.6 Описание запросов при разработке программного продукта	30
4.8.2.7 Проектирование отчетов	31
4.8.2.8 Администрирование программного продукта	32
4.8.3 Особенности построения части «Описание работы программного продукта»	33
4.8.3.1 Руководство пользователя	33
4.8.3.2 Руководство программисту	34

4.8.4 Особенности построения раздела Информационная безопасность	35
4.8.4.1 Виды возможных угроз программного продукта	
4.8.4.2 Информационная безопасность программного продукта	35
4.9 Особенности построения части «Управление проектом».	36
<b>5 ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА</b>	54
5.1 Оформление пояснительной записки	54
5.2 Оформление графического материала	67
<b>6 РЕЦЕНЗИРОВАНИЕ</b>	71
<b>7 ПОРЯДОК ЗАЩИТЫ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА</b>	72
7.1 Подготовка доклада для защиты	73
7.2 Подготовка презентации на защите	74
7.3 Критерии оценки дипломного проекта	75
<b>8 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ</b>	83
<b>Приложение А</b>	87
<b>(обязательное)</b>	87
<b>Форма титульного листа дипломного проекта (работы)</b>	
<b>Приложение Б</b>	88
<b>(обязательное)</b>	88
<b>Форма задания на выполнение дипломного проекта</b>	88
<b>Приложение В</b>	90
<b>(обязательное)</b>	90
<b>Календарный график подготовки дипломного проекта</b>	
<b>Приложение Г</b>	92
<b>(обязательное)</b>	92
<b>Форма отзыва руководителя на дипломный проект</b>	92
<b>Приложение Д</b>	93
<b>(обязательное)</b>	93
<b>Форма рецензии на дипломный проект</b>	93

<b>Приложение Е</b>	94
<b>(обязательное)</b>	94
<b>Пример листа содержания дипломного проекта</b>	94
<b>Приложение Ж</b>	95
<b>(обязательное)</b>	95
<b>Примеры оформления списка использованных источников</b>	95
<b>Приложение И</b>	96
<b>(обязательное)</b>	96
<b>ЛИСТ НОРМОКОНТРОЛЯ</b>	96

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ И ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

Дипломный проект - 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 СПО 09.02.07 Информационные системы и программирование, 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 выпускником.

Дипломный проект является самостоятельной работой обучающегося, на основании которой Государственная экзаменационная комиссия (далее - ГЭК) решает вопрос о присвоении выпускнику квалификации – разработчик веб и мультимедийных приложений.

Защита дипломного проекта 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.

Дипломный проект по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование направлен на а систематизацию и закрепление знаний выпускника по специальности, а также определение уровня готовности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности, развитие навыков ведения самостоятельной работы; овладение методиками научного исследования и экспериментирования; определение уровня готовности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности в условиях современного производства, прогресса науки и техники, углубленное изучение технологий разработки программных продуктов, программирования с использованием современных средств и овладение навыками самостоятельного решения инженерных задач

Дипломный проект предполагает самостоятельную подготовку (написание) выпускником проекта, демонстрирующего уровень знаний выпускника в рамках выбранной темы, а также сформированность его профессиональных умений и навыков.

К защите дипломного проекта допускается выпускник, успешно завершивший в полном объеме освоение программы подготовки специалистов среднего звена по специальности.

Допуск выпускника к защите дипломного проекта осуществляется на основании приказа Ректора.

Выполнение дипломного проекта состоит из нескольких этапов:

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

Для подготовки дипломного проекта каждому выпускнику назначается руководитель и при необходимости консультанты. Утверждение темы дипломного проекта и закрепление выпускника за руководителем (консультантами) оформляется приказом Ректора по представлению заведующего отделением за одну неделю до начала преддипломной практики.

По утвержденным темам руководители дипломного проекта разрабатывают индивидуальные задания для каждого выпускника. В отдельных случаях допускается выполнение дипломного проекта группой выпускников. При этом индивидуальные задания выдаются каждому выпускнику.

Задания на дипломный проект:

- 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 дипломного проекта.

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

Руководитель дипломного проекта осуществляет общее руководство и контроль за ходом выполнения дипломного проекта.

Основными функциями руководителя дипломного проекта являются:

- разработка индивидуальных заданий: составление задания на производственную (преддипломную) практику по изучению объекта практики и сбору материала для выполнения дипломного проекта, составление задания и графика выполнения дипломного проекта;

- консультирование по вопросам содержания и последовательности выполнения дипломного проекта, составление плана дипломного проекта, подбор литературы и фактического материала в ходе производственной (преддипломной) практики;

- постоянный контроль за сроками и ходом выполнения дипломного проекта, своевременностью и качеством написания отдельных глав и разделов работы;

- практическая помощь выпускнику в подготовке текста доклада и иллюстративного материала к защите;

- принятие решения о готовности дипломного проекта к защите, что подтверждается соответствующими подписями на составных частях и титульном листе дипломного проекта;

- подготовка письменного отзыва на дипломный проект.

В обязанности консультанта входит:

- формулировка задания на выполнение соответствующего раздела дипломного проекта по согласованию с руководителем дипломного проекта;

- определение структуры соответствующего раздела дипломного проекта;

- оказание необходимой консультационной помощи выпускнику при выполнении соответствующего раздела дипломного проекта;

- проверка соответствия объема и содержания раздела дипломного проекта заданию;

- принятие решения о готовности раздела, что подтверждается соответствующими подписями на разделе и титульном листе дипломного проекта.

Выполненный дипломный проект, подписанный выпускником 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 (работ). Нормоконтроль дипломных проектов является завершающим этапом выполнения дипломного проекта.

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

Выполненный дипломный проект, прошедший процедуру нормоконтроля, представляется руководителю дипломного проекта не позднее, чем за неделю до даты защиты. После изучения содержания работы руководитель оформляет отзыв, при согласии на допуск дипломного проекта 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 дипломного проекта, отзыва руководителя решает вопрос о допуске выпускника к защите и делает об этом соответствующую запись на титульном листе дипломного проекта.

Дипломный проект подлежит обязательному рецензированию. На рецензию направляется дипломный проект, рекомендованная к защите. Внесение изменений в дипломный проект после получения рецензии не допускается.

Выпускник представляет дипломный проект, отзыв руководителя и рецензию на отделение не позднее одного рабочего дня до защиты. Представление дипломного проекта в ГЭК организует заведующий отделением.

## **2 ВЫБОР ТЕМЫ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

Выбор темы дипломного проекта выпускник должен сделать перед началом преддипломной практики совместно с руководителем дипломного проекта из предлагаемого перечня.

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

Тема дипломного проекта может быть предложена выпускниками при условии обоснования им целесообразности ее разработки.

Обязательным требованием к теме дипломного проекта является соответствие профилю специальности, содержанию одного или нескольких профессиональных модулей. Тема дипломного проекта должна быть актуальной и отражать конкретные задачи, стоящие перед предприятием, где выполняется дипломный проект.

Темы дипломных проектов 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.

### 3 ТРЕБОВАНИЯ К СТРУКТУРЕ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

В общем случае дипломный проект должен 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.

#### **Структура дипломного проекта проектного характера**

Содержанием дипломного проекта проектного характера является разработка продукта творческой деятельности. По структуре данный дипломный проект состоит из пояснительной записки, практической части и списка литературы.

В пояснительной записке дается теоретическое обоснование создаваемых продуктов творческой деятельности. Структуру и содержание пояснительной записки определяют в зависимости от профиля специальности и темы дипломного проекта. 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 дипломного проекта.

Схематично структура дипломного проекта 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	<b>1 Теоретико-информационный анализ предметной области</b> и его компоненты: <ul style="list-style-type: none"> <li>– анализ предметной области;</li> <li>– анализ и оценка существующих программных продуктов;</li> <li>– постановка задачи.</li> </ul>	15-25	25
1.7.2	<b>2 Проектирование программного продукта</b> и его компоненты: <ul style="list-style-type: none"> <li>– моделирование программного продукта;</li> <li>– обоснование выбора средств разработки;</li> <li>– разработка базы данных;</li> <li>– проектирование меню и интерфейса программного продукта;</li> <li>– спецификация программы;</li> <li>– описание запросов при разработке программного продукта;</li> <li>– проектирование отчетов;</li> <li>– администрирование программного продукта.</li> </ul>	30-45	40

1.7.3	<b>3 Описание работы программного продукта</b> и его компоненты: <ul style="list-style-type: none"> <li>– руководство пользователя;</li> <li>– руководство программисту.</li> </ul>	5-10	10
1.7.4	<b>4 Информационная безопасность</b> и его компоненты: <ul style="list-style-type: none"> <li>– виды возможных угроз программного продукта;</li> <li>– информационная безопасность программного продукта.</li> </ul>	5-10	8
1.7.5	<b>5 Управление проектом:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– понятие проекта. Необходимость управления проектом;</li> <li>– постановка цели проекта по SMART;</li> <li>– анализ заинтересованных сторон проекта;</li> <li>– устав проекта;</li> <li>– планирование проекта (WBS, диаграмма Ганта);</li> <li>– управление стоимостью;</li> <li>– управление рисками проекта.</li> </ul>	8-12	10
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 ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

4.1 Титульный лист является первой страницей дипломного проекта и оформляется в соответствии с приложением А.

4.2 Дипломный проект 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 дипломных проектов определяются предметно-цикловыми комиссиями и должны обеспечивать возможность реализации накопленных знаний в соответствии с уровнем профессиональной подготовки выпускника. Выпускник имеет право выбора темы дипломного проекта, а также может предложить свою тему, обосновав целесообразность ее разработки для практического применения.

Тема дипломного проекта должна соответствовать следующим критериям:

- актуальность;
- исследовательский/практический 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.

4.3 Календарный график выполнения работы представлен в приложении В.

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

4.5 В рецензии на дипломный проект 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 дипломного проекта 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).

4.6 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.

4.7 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.

#### 4.8 Основная часть.

##### ***4.8.1 Особенности построения теоретико-информационного анализа предметной области***

Задачами теоретико-информационного анализа 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.

##### ***4.8.1.1 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. 8.1.2 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. Обратить

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.

Описание существующих программных решений должно сопровождаться скринами интерфейса.

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.

#### ***4.8.1.3 Постановка задачи***

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

доступными функциями.

#### **4.8.2 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 ПО (исходные условия задачи). Эти требования подвергаются анализу.

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

Проектированию обычно подлежат:

Архитектура ПО;

Устройство компонентов ПО;

Пользовательские интерфейсы.

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

##### **4.8.2.1 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 ПО с некоторой точки зрения. Моделирование является центральным звеном всей работы по созданию качественного ПО. 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).



Работа над диаграммой может начинаться с текстового описания, 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).

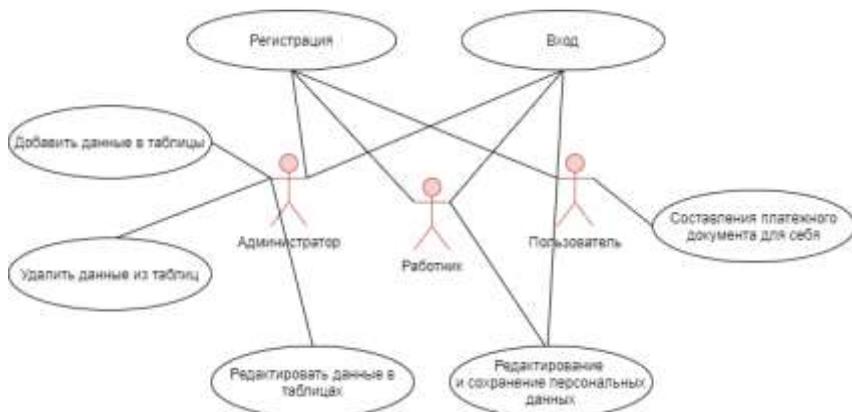


Рис. 4.2 Диаграмма прецедентов

*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.

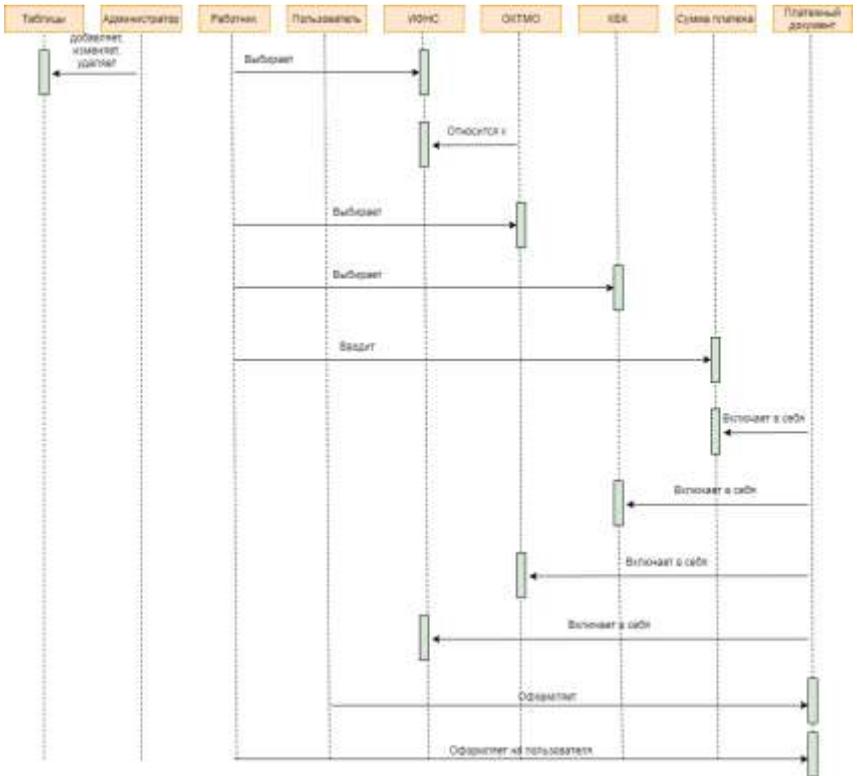


Рис. 4.3. Диаграмма последовательностей

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).

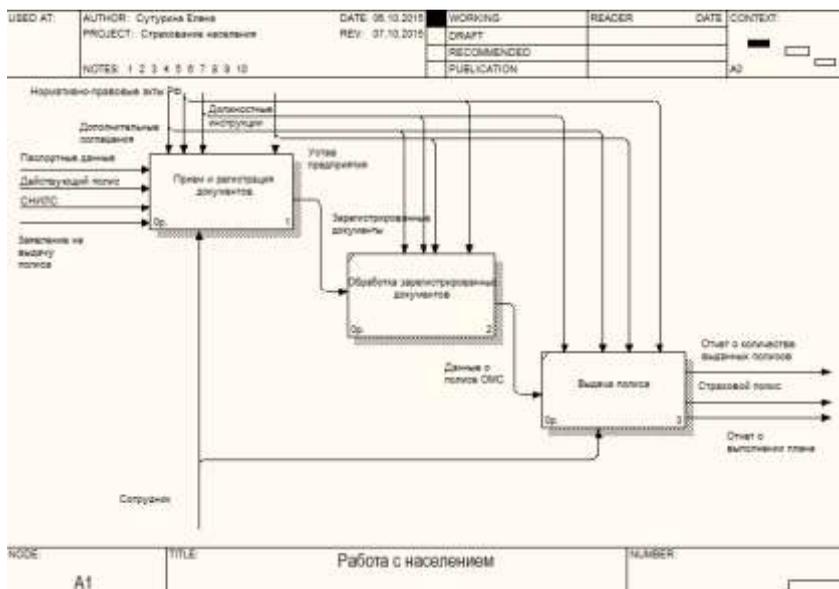


Рис. 4.4. Функциональная модель

*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).

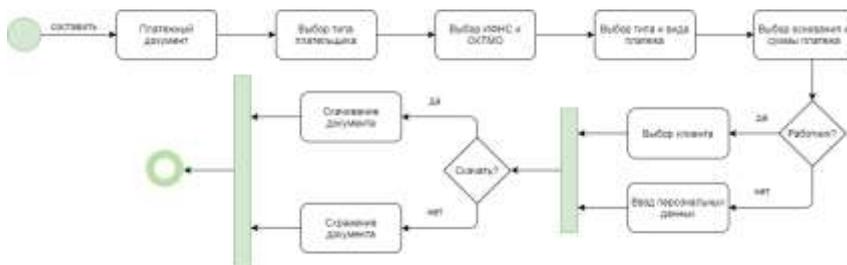


Рис. 4.5. Диаграмма деятельности

*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).

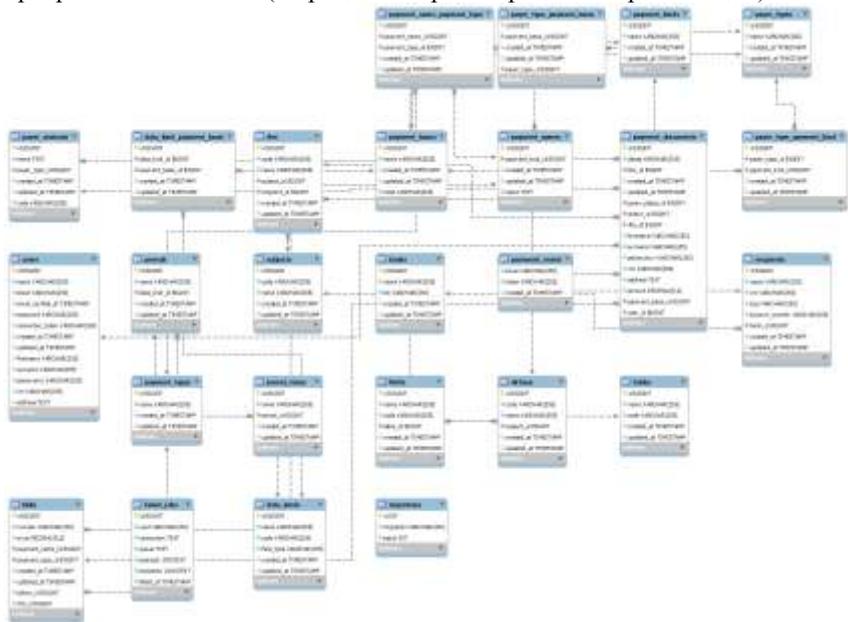


Рис. 4.6. Диаграмма классов

*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).

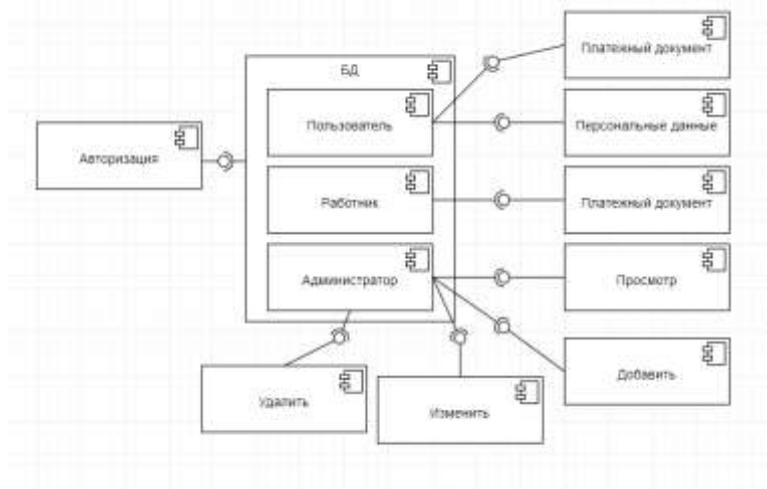


Рис. 4.7. Диаграмма компонентов

#### **4.8.2.2 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.

#### **4.8.2.3 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
<code>id</code>	<code>id</code>	Ключевое поле: Идентификационное поле: Да (Совпадения не допускаются)¶ AUTO_INCREMENT – автозаполнение¶ Новые значения: Последовательные¶ Размер поля: Длинное целое
<code>code</code>	<code>string</code>	Размер поля: 255¶ Подпись: Код субъекта¶ Поле не индексированное¶ Нет конкретного значения по умолчанию
<code>name</code>	<code>string</code>	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.

#### **4.8.2.4 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.

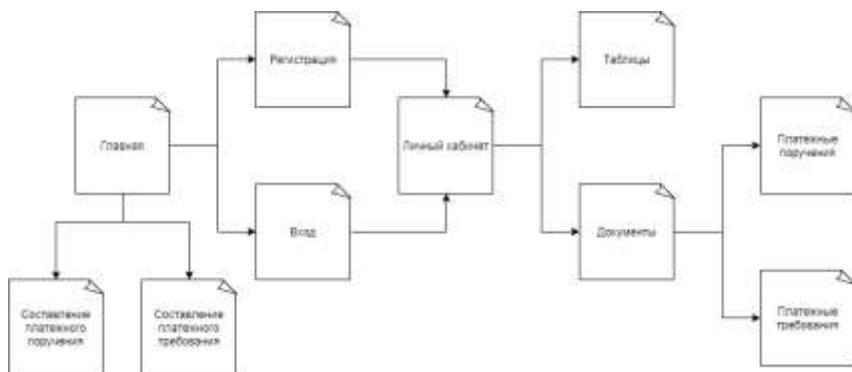


Рис.4.9. Логическая структура сайта

Физическая структура web-приложения:

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

#### 4.8.2.5 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. 4.8.

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.

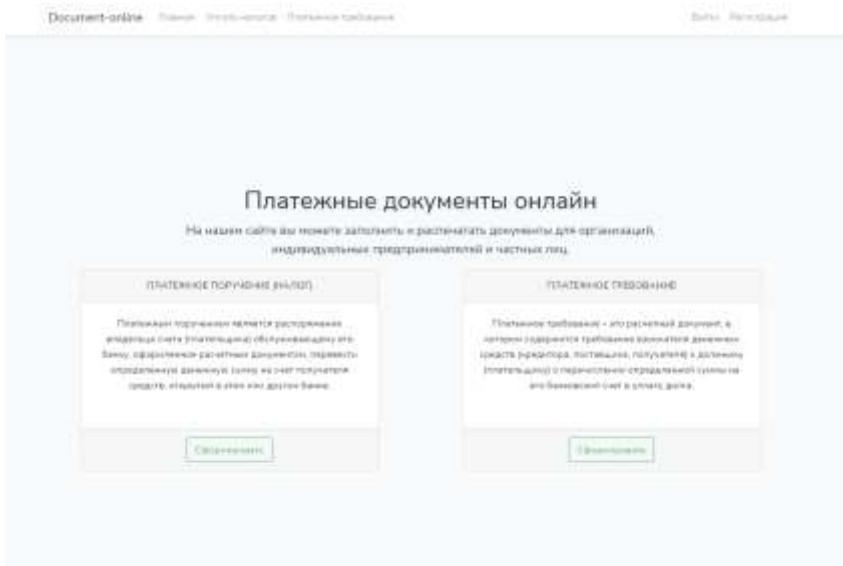


Рис.4.10. Интерфейс веб-приложения по оплате налогов и пошлин

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.

#### ***4.8.2.6 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 поиск пациента с определенным талоном был разработан следующий запрос:

Реквизиты платежного документа

Статус лица:\* 13 - Иное физическое лицо

Основание платежа:\* Платежи текущего года

Налоговый период: Месячные платежи

Сумма платежа:\*

Инертная дата

Меслчные платежи

Квартальные платежи

Полуподрвые платежи

Годовые платежи

Год

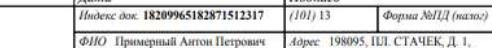
Далее

*Рис. 4.11. Результат выполнения запроса*

#### **4.8.2.7 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 Алгон 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.№ 4010181020000010001		
		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 Алгон 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.№ 4010181020000010001		
		ИНН 7801045990		
		КПП 780101001		
	КБК 18210604012021000110	ОКТМО 40303000		
			(107) ГД.00.2018	
			(106) ТП	(110)
Отметки банка				
Дата		Подпись		

**Рис.4.12. Платежный документ**

#### 4.8.2.8 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).

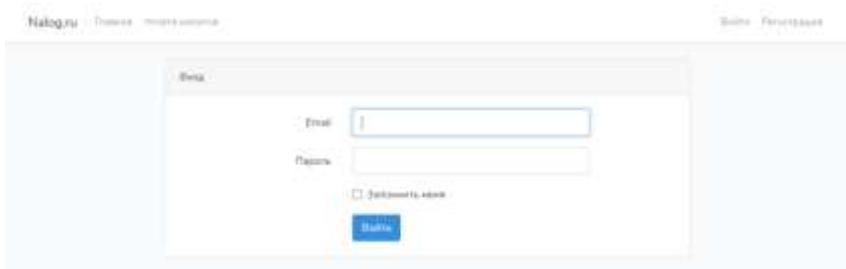


Рис.4.13. Окно авторизации пользователей

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

Данный раздел содержит:

- руководство пользователя;
- руководство программисту.

#### **4.8.3.1 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).

#### **4.8.3.2 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*.

#### **4.8.4 Особенности построения раздела *Информационная безопасность***

В данном разделе планируется рассмотреть:

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

##### **4.8.4.1 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.

##### **4.8.4.2 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.

#### **4.9 Особенности построения части «Управление проектом».**

В данном разделе приводятся основные понятия проекта, описывается необходимость управления им, применение технологии SMART при управлении проектом. Рассматриваются заинтересованные стороны проекта, устав и планирование проекта, управление стоимостью и рисками проекта.

Проект – это уникальный процесс, состоящий из набора взаимосвязанных и контролируемых работ с датами начала и окончания и предпринятый, чтобы достичь цели соответствии конкретным требованиям, включая ограничения по времени, затратам и ресурсам.

Управление проектом более не используется только в каких-либо исключительных случаях, а, наоборот, все чаще и быстрее становится стандартным способом ведения бизнеса.

Управление проектами — это, говоря обобщенно, комплекс мероприятий, направленных на достижение поставленной цели. Но, когда перед командой стоит задача в сжатые сроки и при ограниченном бюджете создать корпоративный портал или мобильное приложение, уже не до обобщенных формулировок. Чтобы быстро сделать и доставить потребителю качественный работающий продукт, нужны конкретные принципы и методы управления проектами.

Для эффективного управления проект должен быть хорошо структурирован. Суть структуризации сводится к разбивке проекта и системы его управления на подсистемы и компоненты, которыми можно управлять.

Технология SMART — современный подход к постановке работающих целей. Система постановки smart — целей позволяет на этапе целеполагания обобщить всю имеющуюся информацию, установить приемлемые сроки работы, определить достаточность ресурсов, предоставить всем участникам процесса ясные, точные, конкретные задачи.

SMART-цель должна быть:

- S – Specific – конкретной;

- M – Measurable – измеримой;
- A – Achievable – достижимой;
- R – Relevant – значимой;
- T – Time bound – ограниченной во времени.

Цель любого проекта — создание уникального продукта, не имеющего аналогов. Так что можно смело сказать, что проектный подход — это основа внедрения инноваций. С помощью грамотного управления проектами компания может повысить свою эффективность.

**Пример:**

Цель дипломного проекта по SMART:

1. создать сайт «Hobby-shop» для продажи творческих готовых решений как подарок;
2. сайт отображает категории товаров и товары по этой категории, можно добавлять товары в корзину, для пользователей предусмотрен личный кабинет, для администратора – возможность редактировать, добавлять и удалять товары, категории товаров и заказы, а также удалять пользователей и подтверждать заказ;
3. для разработки используется фреймворк Laravel;
4. есть множество людей, которые создают товары ручного труда и нуждаются в площадке для продажи их продукции;
5. проект должен быть готов в срок до 16 мая 2022 года.

Стейкхолдеры (или заинтересованные лица) – это группы людей или отдельные люди, которых проект как-то затрагивает (как в хорошем, так и в плохом смысле) либо те, кого проект не затрагивает, но они сами могут его «затронуть» или как-то на него повлиять, используя имеющиеся у них возможности или полномочия, пример заинтересованных сторон приведен в табл.4.2.

Заинтересованная сторона может быть как внешней, так и внутренней по отношению к проекту.

Информация об ожиданиях заинтересованных сторон может в первую очередь повлиять на такие аспекты управления проектом, как сбор и анализ требований к результатам проекта и анализ рисков проекта.

Реестр заинтересованных сторон – документ, содержащий описание всех заинтересованных сторон проекта. Заинтересованной стороной в данном случае считается физическое или юридическое лицо, которое каким-либо образом может влиять на ход реализации проекта

Таблица 4.2 – Реестр заинтересованных сторон

Стейкхолдеры	Внутренний / внешний	Что ему нужно?	Что нам нужно?	Риск неосведомленности
Авторы уникальных работ	Внешний	Регулярные заказы, денежная плата	Возможность стабильной покупки готовых работ	Невозможность вести бизнес, репутационный ущерб
Покупатели уникальных работ	Внешний	Покупка уникальных работ	Желание приобрести уникальные работы «Hand made»	Репутационный ущерб
Государство	Внешний	Уплата налогов	Уменьшение налоговой нагрузки	Уголовная ответственность
Местные власти	Внешний	Соблюдение законов	Отсутствие задержек при выдаче документов	Уголовная ответственность
Конкуренты	Внешний	Доля рынка	Честная конкуренция	Репутационный ущерб
Мазнина Юлия Александровна, преподаватель курса «Основы управления проектом», консультант	Внешний	Успешная защита проекта	Предоставление теоретического материала и проверка	Подача неверной информации вышестоящему руководству
Я (студент, руководитель проекта)	Внутренний	Успешная защита проекта	Успешно защитить проект	Репутационный ущерб
Чернега Вадим Александрович	Внешний	Успешная защита проекта	Предоставление теоретического материала и проверка	Подача неверной информации
Сидорова Наталья Викторовна	Внешний	Успешная защита проекта	Успешно защитить проект	Дипломный проект не может быть

				защищен
--	--	--	--	---------

Устав проекта - основополагающий документ проекта. Разработка Устава проекта - процесс, который относится к группе процессов инициации проекта. Он предусматривает предварительное разграничение ролей и обязанностей, описывает цели проекта, определяет основные заинтересованные стороны и определяет полномочия менеджера проекта.

Менеджер осуществляет сбор дополнительной информации, совместно с куратором организует предварительные совещания с основными участниками и будущими членами проектной группы. В результате данных мероприятий менеджер проясняет связь со стратегией, интересы и ожидания заинтересованных сторон. Становятся понятны потребности, опасения участников, формируется видение продукта, основных ограничений и критериев успеха. Все это вносится в текст устава. Ниже размещен пример формы устава.

Устав проекта документирует бизнес – потребности, текущее понимание потребностей заказчика, а также новый продукт, услугу или результат, который планируется создать, например:

- назначение или обоснование проекта;
- измеримые цели проекта и соответствующие критерии успеха;
- требования высокого уровня;
- описание проекта высокого уровня;
- риски высокого уровня;
- сводное расписание контрольных событий;
- сводный бюджет;
- требования к одобрению проекта (что составляет успех проекта, кто решает, что проект оказался успешным, и кто подписывает проект);
- назначенный менеджер проекта, уровень ответственности и полномочий;
- имя и полномочия спонсора или другого лица (лиц), утверждающего Устав проекта.

Структуру устава проекта хорошо использовать как справочник и чек-лист для оценки возможности успешно завершить проект. А вопросы, которые будут возникать в ходе разработки устава, позволяют на раннем этапе выявить и устранить конфликты и даже своевременно принять решение о закрытии проекта, если станет очевидным, что цели проекта недостижимы в текущих условиях.

По завершении проекта Устав проекта и все изменения к нему включаются в Архив проекта. После завершения проекта, которое фиксируется приказом, изменения в Устав проекта запрещены.

Планирование проекта – непрерывный процесс определения наилучшего способа действий для достижения поставленных целей проекта с учетом складывающейся обстановки. Планирование является наиболее важным процессом управления проектом, определяющим во времени всю деятельность по осуществлению проекта.

Главная цель планирования – это построение модели реализации проекта, необходимой для координации действий причастных к проекту лиц. Благодаря этой модели устанавливается порядок, согласно которому будут проводиться работы и т.д. Цель планирования состоит в построении модели реализации проекта. Основным результатом стадии планирования является сводный план осуществления проекта, объединяющий результаты планирования по всем функциям управления проектом. Этот документ является главным и определяющим при осуществлении проекта, он выполняет роль модели (плана) действий и прогноза состояния осуществления проекта и его окружения (рисунок 4.14).



Рисунок 4.14 Дорожная карта проекта

#### Принципы проектного планирования.

Принимаемые решения и предпринимаемые действия в сфере проектного планирования основываются на нескольких важных принципах:

1. принцип целенаправленности. Выражается в том, что проект направляется на достижение конечной цели инициатора проекта

(человека, группы людей, организации и т.д.);

2. принцип системности. Предполагает, что проект управляется как единое целое со своими особенностями формирования и развития, но в то же время может быть разбит на подсистемы с последующим их изучением, т.к. все они взаимосвязаны и воздействуют друг на друга и на весь проект. Это позволяет найти и создать полезные связи подсистем и их эффективные соотношения, представить качественные и количественные оценки процесса реализации всего проекта и его отдельных элементов;
3. принцип комплексности. Согласно ему, явления рассматриваются с учетом их зависимости и связи, применяются разные методы и формы управления, рассматривается вся совокупность целей проект-менеджмента на различных уровнях и в различных звеньях, отдельные элементы увязываются между собой и соотносятся с основной целью проекта;
4. принцип обеспеченности. Означает, что все предусматриваемые проектом мероприятия должны быть укомплектованы всеми требующимися для их реализации ресурсами;
5. принцип приоритетности. Говорит о том, что при разработке проекта и его реализации основное внимание должно уделяться первостепенным задачам, обусловленным общей концепцией стратегического развития;
6. принцип экономической безопасности планируемых мероприятий. Экономическую безопасность следует рассчитывать, беря за основу вероятность возникновения потерь и убытков как итога неосуществления события, намечавшегося проектом. Никакие нововведения в работе не могут исключать риска, по причине чего в практике разработки и планирования проекта нужно не избегать рисков, а сознательно идти на оправданные риски с целью их снижения до максимально возможного уровня.

В процессе осуществления проекта могут происходить изменения как внутри проекта, так и вне него. Поэтому основное назначение планирования заключается в непрерывном поддержании курса осуществления проекта на пути к его успешному завершению.

Объектами планирования в проекте являются:

1. предметная область;
2. время;
3. стоимость;
4. качество;
5. организация;
6. коммуникации;
7. риски;

8. изменения;
9. прочие компоненты проекта;
10. интеграционный план.

Для целей выполнения дипломного проекта, планирование осуществлялось с помощью построения WBS, диаграммы Ганта.

WBS проекта (она же Work Breakdown Structure или ИСР, Иерархическая Структура Работ) – это разбиение проекта на конкретные результаты, которые должны быть достигнуты для достижения целей проекта.

WBS основана на графической природе, которая помогает менеджерам проектов предсказать результаты, основанные на различных сценариях. Процесс часто описывается как структура ответвления, которая охватывает все этапы проекта в организованном порядке. WBS также может быть представлена в виде табличного списка задач и элементов в плане разбивки работ диаграмм Ганта.

Менеджеры используют структуру декомпозиции, чтобы структурировать и делить проекты на легко управляемые компоненты. Они, в свою очередь, разделяются до тех пор, пока они не назначаются конкретному специалисту в команде.

Почему стоит использовать WBS:

1. помогает правильно организовать проекты;
2. оказывает помощь в описании содержания проекта для заинтересованных сторон;
3. помогает распределить обязанности;
4. показывает основные этапы проекта и все ракурсы контроля;
5. позволяет правильно оценить затраты, риски и время работ.

Компоненты WBS

Согласно иерархической структуре WBS, необходимо пройти несколько этапов (компонентов) для того, чтобы оптимизировать и упростить процесс управления проектом:

1. Утверждение концепции проекта;
2. этапы, которые зависят от размера проекта;
3. задачи с промежуточными результатами.

Эти компоненты могут иметь разные названия в зависимости от компании.

Схема WBS для дипломного проекта предоставлена на рис. 4.13



Рисунок 4.13 – Диаграмма WBS

Диаграмма Ганта — это инструмент, позволяющий визуализировать и управлять проектами, структурировать их выполнение и видеть общую картину задач, как личных, так и организации.

Диаграмма Ганта представляет собой горизонтальные полосы, расположенные между двумя осями:

1. вертикальная – это список задач;
2. горизонтальная – это временная шкала проекта.

Каждая полоса обозначает проект, задачу или подзадачу, которые нужно выполнить в определенный срок. График построен в хронологическом порядке, что помогает отслеживать дедлайны и последовательность выполнения задач.

Диаграмма Ганта получила известность благодаря американскому инженеру Генри Ганту в 1910 году. Но первым, кто изобрел этот способ планирования в 1896 году, был Кароль Адамецки, который назвал график гармонограммой. Тем не менее, информация об этом способе планирования появилась на польском языке только в 1931 году.

До сих пор диаграмма Ганта — это важный инструмент для управления проектами, который обеспечивает графическое отображение плана работ, удобное для контроля и отслеживания прогресса выполненных задач.

Менеджеры проектов используют диаграммы Ганта по трем основным причинам:

1. создание комплексного проекта и управление им;
2. отслеживание организационной работы и зависимостей между заданиями;
3. отслеживание выполнения проекта.

Пример диаграммы Ганта представлен на рис. 4.14.

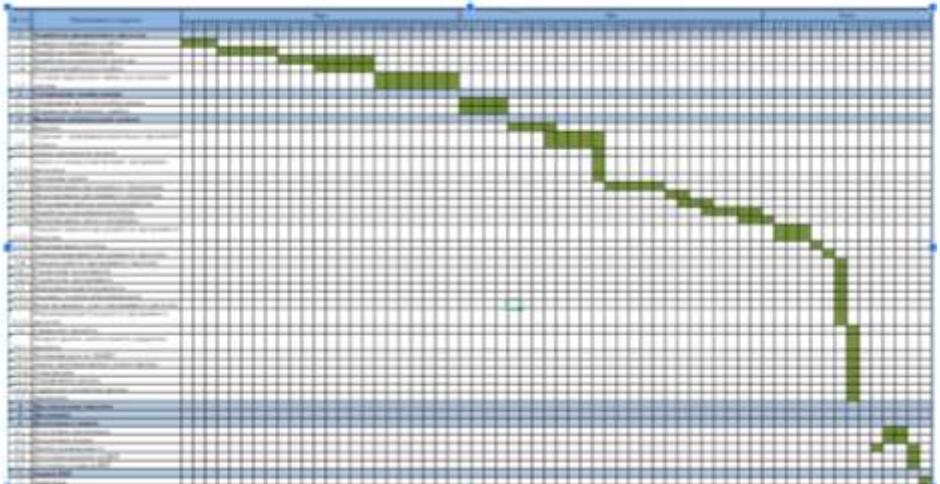


Рисунок 5.2 – Диаграмма Ганта

Управление стоимостью проекта включает в себя процессы, обеспечивающие исполнение и завершение проекта в рамках утвержденного бюджета. Основными процессами при этом являются:

- планирование ресурсов – определение ресурсов (людей, оборудования, материалов) и их количеств, необходимых для выполнения работ проекта;
- оценка стоимости – оценка стоимости ресурсов, необходимых для выполнения работ проекта;
- Разработка бюджета – приложение стоимостных оценок к отдельным работам проекта.
- Управление стоимостью – управление изменениями бюджета проекта.

Трудоемкость разработки программного обеспечения в чел. час определяется по формуле (1).

$$T = T_o + T_i + T_a + T_p + T_{отл} + T_d, \quad (1)$$

где  $T$  – общие затраты труда, чел. час;  
 $T_o$  – затраты труда на описание задачи;  
 $T_i$  – затраты на исследование предметной области;  
 $T_a$  – затраты на разработку алгоритма решения задачи;

$T_p$  – затраты на программирование;  
 $T_{отл}$  – затраты на отладку программы;  
 $T_d$  – затраты на подготовку документации;  
 Все составляющие определяются через условное число операторов  $Q$  (2).

$$Q = q * c * 1 + p, \quad (2)$$

где  $q$  – число операторов;  
 $c$  – коэффициент сложности задачи (принимается от 1,25 .... 2);  
 $p$  – коэффициент коррекции программы, учитывающий новизну проекта (для совершенно новой программы равен 0,1).  
 $Q = 950 * 1,6 * (1 + 0,4) = 2128$   
 $T_o$  – принимаем в диапазоне от 30 до 40 чел. час (в зависимости от сложности продукта)

$T_i$  определяется по формуле (3).

$$T_i = Q * B S_i * k, \quad (3)$$

где  $B$  – коэффициент увеличения затрат труда в следствие недостаточного описания задачи (1,2 – 1,5);  
 $S_i$  – количество операторов, приходящихся на 1 чел. час (75-85);  
 $k$  – коэффициент квалификации работника.  
 $T_i = (2128 * 1,3) / (80 * 0,8) = 43,23$  чел/час  
 $T_a$  рассчитывается по формуле (4).

$$T_a = Q S_a * k, \quad (4)$$

где  $S_a$  – количество операторов на разработку алгоритма решения задачи, приходящихся на 1 чел. час (20 – 25).  
 $T_a = 2128 / (23 * 0,8) = 115,65$  чел/час  
 Затраты труда на программирование найдем по формуле (5).

$$T_p = Q S_p * k, \quad (5)$$

где  $S_p$  – количество операторов на программирование, приходящихся на 1 чел. час (20-25).  
 $T_p = 2128 / (22 * 0,8) = 120,9$  чел/час  
 Затраты труда на отладку программы находим по формуле (6).

$$T_{отл} = Q S_{отл} * k_{20}, \quad (6)$$

где  $S_{отл}$  – количество операторов на отладку программы, приходящихся на 1 чел. час (4-5).

$$T_{отл} = (2128 / (4 * 0,8)) / 20 = 33,25 \text{ чел./час}$$

Затраты на подготовку документации по задаче определяются по формуле (7).

$$T_d = T_{др} + T_{до}, \quad (7)$$

где  $T_{др}$  – затраты труда на подготовку материала рукописи;  
 $T_{до}$  – затраты труда на редактирование, печать и оформление документов.

Затраты труда на подготовку материала рукописи определяются по формуле (8):

$$T_{др} = Q S_{др} * k_{10}, \quad (8)$$

где  $S_{др}$  - количество операторов на подготовку материала рукописи, приходящихся на 1 чел. час (15 – 20).

$$T_{др} = (2128 / (16 * 0,8)) / 10 = 16,62 \text{ чел./час.}$$

$T_{до}$  определяется по формуле (9):

$$T_{до} = 0,75 * T_{др}, \quad (9)$$

$$T_{до} = 0,75 * 16,62 = 12,46 \text{ чел. час.}$$

$$T_d = 16,62 + 12,46 = 29,08 \text{ чел. час.}$$

$$T = 33 + 43,23 + 115,65 + 120,9 + 33,25 + 29,08 = 375,11 \text{ чел. Час.}$$

Полученное значение общей трудоемкости необходимо скорректировать с учетом уровня языка программирования, используя формулу (10):

$$T_{кор} = T * k_{кор}, \quad (10)$$

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

$$T_{кор} = 375,11 * 0,85 = 318,84$$

Согласно статье 129 Трудового Кодекса России заработная плата (оплата труда работника) – это вознаграждение за труд в зависимости от квалификации работника, сложности, количества, качества и условий выполняемой работы, а также компенсационные выплаты (доплаты и надбавки компенсационного характера, в том числе за работу в условиях, отклоняющихся от нормальных, работу в особых климатических условиях и на территориях, подвергшихся радиоактивному загрязнению, и иные выплаты компенсационного характера) и стимулирующие выплаты (доплаты и надбавки стимулирующего характера, премии и иные поощрительные выплаты).

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

$$T_{ст} = MPOТBф, \quad (11)$$

где MPOТ – минимальный размер оплаты труда с 1 января 2021 г. (оклад сотрудника). В Челябинской области с 1 января 2022 года при расчете оплат работникам применяют новый российский минимальный размер оплаты труда в размере 13890 рублей;

Bф – фактически отработанное время (168 час. в месяц т.е. 21 смена \*8 часов).

$$T_{ст} = 13890 / 168 = 82,68 \text{ руб.}$$

Время работы персонального компьютера при создании программного продукта определяется по формуле  
Время работы персонального компьютера при создании программного продукта определяется по формуле (12)

$$Фв = 1,15 * Tд + Tп + Tотл * kкор, \quad (12)$$

$$Фв = 1,15 * (29,08 + 120,9 + 33,25) * 0,85 = 179,1 \text{ час}$$

Себестоимость продукции (услуги).– это сумма затрат на производство и реализацию (сбыт) этой продукции (услуг).

Затраты на производство продукции – это расходы по обычным видам деятельности, которые связаны с производством продукции, выполнением работ, оказанием услуг. В совокупности с расходами на продажу они формируют затраты на производство и реализацию продукции.

Таблица 4.3 – Расчёт заработной платы за проект

Наименование статьи	Формула для расчета	Сумма затрат
1	2	3
основная зп с учетом коэффициента корректировки	$ЗПо = (Тотл + Тп) * k_{кор} * Тст + (Тдр + Та) k_{кор} * Тст + (Тп + Ти + То) k_{кор} * Тст = (33,25 + 120,9) * 0,85 * 82,68 + (16,62 + 115,65) * 0,85 * 82,68 = 33982,92 \text{ руб.}$	33 982,92 руб
дополнительная заработная плата	$ЗПд = 0,2 * ЗПо = 0,2 * 33982,92 = 6796.58 \text{ руб.}$	6 796.58 руб.
отчисления на социальные нужды	$ЕСН = (ЗПо+ЗПд) * 0,3 = (33982,92 + 6796.58) * 0,3 = 12233,85 \text{ руб.}$	12 233,85 руб.
расходы на материалы и запчасти	Хостинг timeweb 40 рублей	40 руб.
затраты	2 % от балансовой стоимости оборудования стоимость ПК $40000 \text{ руб} * 0,02 = 800 \text{ руб}$	1000 руб.
затраты на потребляемые энергоресурсы	$Зэ = 0,40 \text{ кВт}\cdot\text{ч} * 3,74 \text{ руб.} * 180 \text{ ч.} = 2369,28 \text{ руб.}$	263,28 руб.
итого (зи):	$C = 33982,92 + 6796.58 + 12233,85 + 40 + 1000 + 263,28 = 44 566,6$	54 316,63 руб..

В итоге себестоимость проекта равна 54 316,63 руб.

Управление рисками – это систематический процесс снижения неопределенности и управления вероятностью событий в проекте. Цель управления рисками проекта – повышение вероятности возникновения и воздействия благоприятных событий и снижение вероятности возникновения и воздействия неблагоприятных для проекта событий.

К общим проектным рискам обычно относятся:

1. риски в виде отсутствия поддержки со стороны руководства заказчика;

2. отсутствие четкого разделения ответственности между проектными командами заказчика и исполнителя, а также внутри самой проектной команды;
3. недостаток времени у проектной команды заказчика в связи с выполнением текущих функциональных обязанностей;
4. отсутствие соответствующей компетенции у персонала;
5. предоставление неполноценной или несогласованной информации;
6. недоступность технической информации для исполнителя и прочее.

В проектном управлении существует такое понятие, как «риск-менеджмент». Но нужно понимать, что риск-менеджмент – это не только составление и просчет рисков проекта на определенных его этапы. Риск-менеджмент – это спокойная, без истерик и суеты, сенсорика и разрешение проектному менеджеру думать о том, что что-то пойдет не так.

Управление рисками проекта можно разделить на 3 части:

1. Идентификация, анализ и оценка рисков проекта;
2. Определение мероприятий по управлению рисками;
3. Контроль и мониторинг рисков проекта.

При определении рисков необходимо исходить не только из методологии определения и расчета рисков, но и из опыта реальных проектов внедрения программ ИС, имеющейся базы знаний, областей деятельности компании, в которой реализуется проект. Требуется участие не только исполнителя, который определит основные существующие риски проекта внедрения, но и заказчика, который заложит риски в виду нюансов и особенностей ведения деятельности компании.

Перед стартом проекта проводится работа по идентификации возможных и существующих рисков. Процесс идентификации представляет собой поиск всех возможных рисков, по итогам которого мы должны найти ответы на вопрос: «*Что может пойти не так?*» (для негативных рисков). Но при поиске ответов на вопрос: «*Что может пойти не по плану?*» можно найти и позитивные риски.

При планировании рисков следует учитывать, что большим количеством рисков одновременно и качественно управлять невозможно, поэтому цель качественного анализа рисков проектов состоит в группировке и расстановке приоритетов.

Оценка рисков проекта и идентификация проводится для составления плана реагирования на риски. Оптимально управлять одновременно не более 10 рисками.

В процессе расчета величин риска определяются стратегии ликвидации рисков. При этом можно использовать следующие мероприятия по реагированию на риски:

Уклонение от риска предполагает корректировку плана управления проектом так, чтобы максимально исключить угрозу негативного риска, а также снизить последствия риска для целей проекта (например, пересмотреть график проекта или изменить объемы путем исключения некритичных модификаций). Важно заметить, что некоторых рисков можно избежать, если на ранних стадиях проекта детализировано собирать требования заказчика, налаживать более приятные коммуникации.

Передача риска осуществляется путем переложения негативных последствий риска под ответственность третьей стороны. При этом необходимо понимать, что при передаче управления риском третьей стороне сам риск не снимается. Такая стратегия управления риском эффективна в части финансовых рисков. Например, страхование, гарантии выполнения контракта, выдача гарантийных обязательств и т.п. Естественно, что условия передачи рисков третьей стороне несут в себе обязательства по выплате премии за риск третьей стороне. Если проект подразумевает оплату фактических издержек заказчиком, то бремя выплаты премии может быть переложено на заказчика, а вот с фиксированной ценой контракта это бремя обычно ложится уже на исполнителя.

Снижение риска предполагает уменьшение вероятности и/или последствий рискованного события до необходимых пределов. То есть стратегия состоит в формировании предупредительных мер по снижению вероятности негативного события или последствий его наступления, т.к. предупреждение всегда эффективнее, чем разрешение последствий свершившегося факта. Как пример снижения риска можно привести работу по планированию человеческих ресурсов как на стороне заказчика (бизнес-эксперты, ключевые пользователи), так и на стороне исполнителя (консультанты, разработчики) в случаях их болезни, отпуска или увольнения. Как предупредительная мера может использоваться оптимизация сложных процессов за счет их упрощения (исключить неактуальные действия или пересмотреть схему движения бизнес-процесса), увеличение количества тестовых испытаний на реальных данных с активным участием пользователей, выполняющих соответствующие функциональные обязанности и прочее.

Использование риска выбирается в качестве стратегии реагирования на благоприятные последствия случившегося события. Примером использования может служить возникновение возможности по привлечению специалиста более высокого уровня с целью сокращения времени на реализацию определенных задач проекта. Также примером является отказ от модификации в пользу использования стандартного функционала системы в виду изменения методологии бизнес-процесса.

Усиление через позитивное воздействие на складывающуюся ситуацию позволит повлиять на условия формирования события в положительном ключе. Один из примеров реагирования на такой положительный риск – это привлечение специалиста со стороны заказчика, находящегося на более высоком уровне принятия решений по проекту, в случае каких-то согласований задач по модификациям.

Карта рисков дипломного проекта представлена в таблице 4.5.

Таблица 4.5 – Карта рисков проекта

Наименование риска	Причина возникновения	Последствия	Мероприятия по борьбе	Ожидаемый результат	Периодичность контроля	Ответственный
потеря выполненной работы	сбой в работе операционной системы, аппаратная неисправность, вирус на ПК, скачан файл с вирусом, антивирусное ПО не установлено, не обновлено	недовольные сотрудники, приостановка рабочего процесса, проект удален полностью/частично, увеличение сроков проекта	работа с git	возобновление работы системы	каждый раз, когда внесли рабочие изменения в проект	разработчик
сбой в работе электроэнергии	перепад напряжения, замыкание, плановое отключение	сорванные сроки, нервный разработчик, недовольный заказчик	звонок в ЖКХ, вызов электрика	электроэнергия поступает без сбоев и задержек	каждые 3-4 часа	разработчик электрик
отсутствие интернета	отсутствие электроэнергии	приостановка рабочего процесса.	вовремя оплаты	поиск ответов на	2 раза в месяц	разработчик

Наименование риска	Причина возникновения	Последствия	Мероприятия по борьбе	Ожидаемый результат	Периодичность контроля	Ответственный
та	нергии.		вать услуги	возникающие ответы быстро		
нехватка времени на разработку программного продукта и подготовку документации	загруженность разработчика, возникновение непредвиденных ошибок в программе	сорванные сроки защиты	правильное планирование рабочего времени, договориться об оказании помощи разработчику	правильная декомпозиция проекта	ежедневно	управляющий проектом

Управление проектом помогло грамотно распределить время и правильно выстроить последовательность задач, помимо этого, оценить риски, и избежать их дальнейшего возникновения в проекте.

4.9 Список использованных источников должен содержать сведения об источниках информации, использованных при составлении дипломного проекта. 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.

4.10 В приложения 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 выпускник - автор дипломного проекта.

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 посередине 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 ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

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

#### Общие требования

Пояснительная записка дипломного проекта 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 Times New Roman, размер шрифта кегль 12, 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 Times New Roman, 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:

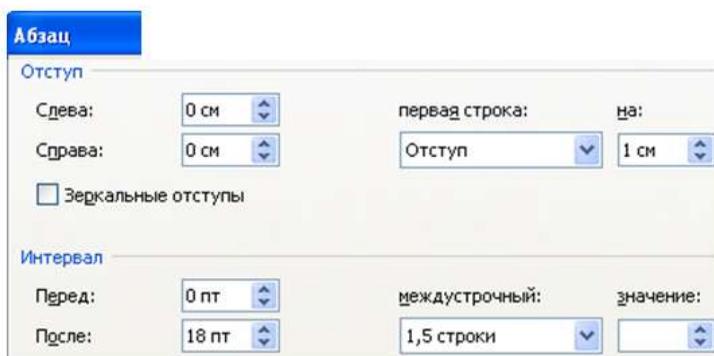
1) предварительно очищенных до стерилизации и/или использования;

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:**

$(100,0 \pm 0,1)$  кг      или  $100 \text{ кг} \pm 0,1 \text{ кг}$

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 применяют 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 заголовки 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).

**Чистая 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

**Чистая 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 Microsoft Equation. 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 ( $\cdot$ ), деления ( $:$ ), или других математических знаков, причем этот знак повторяют в начале следующей строки. При переносе формулы на знаке, символизирующем операцию умножения, применяют знак « $\times$ ».

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).

$$T_{cm} = \frac{MPOТ}{B_{\phi}}, \quad (11)$$

где MPOТ – минимальный размер оплаты труда;  
B<sub>φ</sub> – фактически отработанное время

$$T_{cm} = \frac{5285}{240} = 22$$

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<sub>n</sub> – рентабельность продукции, %;  
П – прибыль от реализации продукции, руб.;  
C – себестоимость продукции, руб.;  
V – объем производства, л.

Расчёты следует проводить в системе СИ.



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, соответственно, 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.

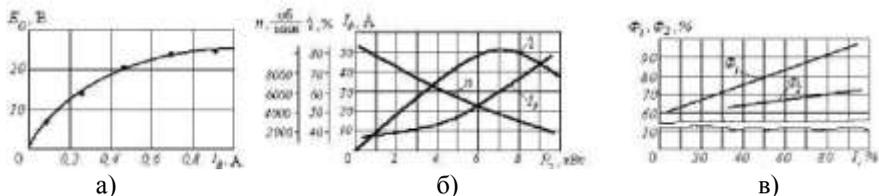
Числовые значения должны иметь минимальное число значащих цифр. Надписи, относящиеся к кривым и точкам, производят только в тех случаях, когда их немного и они кратки.

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:**

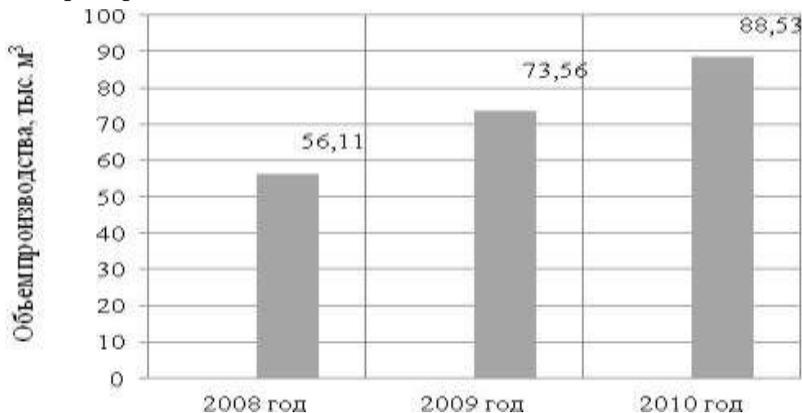


Рисунок 10 – Примеры приведения диаграмм

### 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 чертежей, эскизов и схем, характеризующих основные выводы и предложения исполнителя, должен совместно с текстовым документом раскрывать содержание дипломной работы.

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 четырех листов формата А1.

Графический материал, предназначенный для демонстрации при публичной защите работы, необходимо располагать на листах формата А1. Расположение листа может быть принято как горизонтальным, так и вертикальным.

Графический материал должен отвечать требованиям действующих стандартов по соответствующему направлению науки, техники или технологии и может выполняться:

- традиционным способом – карандашом или тушью;
- автоматизированным способом – с применением графических и печатающих устройств вывода ЭВМ.

Цвет изображений чертежей и схем – черный на белом фоне. На демонстрационных листах (плакатах) допускается применение цветных изображений и надписей.

В оформлении комплекта листов графического материала работы следует придерживаться единого стиля.

По решению ПЦК во время защиты дипломного проекта его графическая часть может представляться в полном объеме или частично с использованием технических носителей данных ЭВМ и проекционной аппаратуры. В этом случае чертежи и 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 дипломного проекта 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.



Индексы вида обучения:

Д – дневное обучение; З – заочное обучение

Шифры специальностей:

Шифры специальностей проставляются в соответствии с Перечнем направлений подготовки и специальностей среднего профессионального образования.

Индекс учебной работы:

ДР – дипломная работа;

ДП – дипломный проект.

Вид документа:

Каждому документу присваивается буквенный шифр:

ПЗ – пояснительная записка (текстовый документ);

СБ – сборочный чертеж;

ВО – чертеж общего вида;

ГЧ – габаритный чертеж;

МЭ – электромонтажный чертеж;

АС – архитектурно-строительный чертеж;

ППР – проект производства работ;

СР – схема расположения сборных элементов конструкций;

ДЛ – демонстрационный лист.

**Пример:**

Д.38.02.01.ДР.23.ПЗ

Дипломная работа выполнена студентом дневной формы обучения по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование, дипломная работа выполнена в 2023 году, пояснительная записка.

Требования к оформлению демонстрационных листов (плакатов)

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 дипломные проекты рецензируются специалистами из числа работников образовательных организаций, предприятий, владеющих вопросами, связанными с тематикой дипломных проектов.

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

Выпускники должны быть ознакомлены с приказом о назначении рецензентов не позднее, чем за десять дней до даты защиты дипломного проекта. Представление работы на рецензирование должно осуществляться не позднее, чем за три дня до даты защиты. Содержание рецензии доводится до сведения выпускника не позднее, чем за день до защиты дипломного проекта. Внесение изменений в дипломный проект после получения рецензии не допускается.

Рецензия на дипломный проект должна включать:

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

## **7 ПОРЯДОК ЗАЩИТЫ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

Защита дипломного проекта, 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 дипломного проекта допускается выпускник, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

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

Защита дипломного проекта проводится на заседании государственной экзаменационной комиссии и является публичной. Выпускникам во время защиты дипломного проекта запрещается иметь при себе и использовать средства связи.

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

Присутствие на защите посторонних лиц допускается с разрешения председателя ГЭК.

На защиту дипломного проекта) в обязательном порядке предоставляются:

— оригинал дипломного проекта (с визами руководителя, консультантов по разделам и заведующего отделением о допуске к защите);

— отзыв руководителя по установленной форме;

— рецензия на дипломный проект по установленной форме.

Заседание ГЭК по защите дипломных проектов проводится при условии допуска не менее 8 дипломных проектов к защите.

Процедура защиты включает:

— презентация портфолио достижений выпускника – до 5 мин;

— доклад выпускника – 10-15 минут, в течение которых выпускник кратко освещает цель, задачи и содержание дипломного проекта с обоснованием принятых решений. Доклад может сопровождаться мультимедиа презентацией и другими материалами – макеты, образцы материалов, изделий и т.п.;

— вопросы членов комиссии и ответы выпускника по теме дипломного проекта и профилю специальности;

— чтение секретарем ГЭК отзыва и рецензии на выполненный дипломный проект;

— объяснения обучающегося по замечаниям рецензента.

Может быть предусмотрено выступление руководителя дипломного проекта, а также рецензента.

После дискуссии по теме работы выпускник 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 дипломного проекта следует уделить особое внимание. Текст выступления составляется заранее и согласовывается с руководителем дипломного проекта. 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 дипломного проекта, фамилии, имени и отчества обучающегося.

В своем выступлении выпускник 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 дипломного проекта:

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

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

3. Абсолютное большинство дипломных проектов 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 дипломного проекта.

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 дипломного проекта, объяснить, как решалась задача, и обосновать правильность принимаемого решения.

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

6. В каждом дипломном проекте 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 дипломного проекта.

Предлагаемая структура доклада на защиту является наиболее общей и может конкретизироваться и изменяться в зависимости от особенностей и содержания дипломного проекта, 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 дипломного проекта и должен наилучшим образом поддерживать доклад.

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

Защита дипломного проекта 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 также 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 дипломного проекта**

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

Выпускник, получивший на защите дипломного проекта оценку «неудовлетворительно» отчисляется из университета, как не подтвердивший соответствие подготовки требованиям ФГОС СПО, с формулировкой «...как не защитивший дипломный проект».

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

Для оценки дипломного проекта 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 дипломного проекта.

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:

<b>Процент положительных оценок</b>	<b>Оценка дипломного проекта</b>	
	<b>балл (отметка)</b>	<b>вербальный аналог</b>
90 - 100	5	отлично
80 - 89	4	хорошо
70 - 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не

При подготовке и защите дипломного проекта так же

учитываются:

- соответствие состава и объема выполненного дипломного проекта выпускником заданию;
- качество профессиональных знаний и умений выпускника, уровень его профессионального мышления;
- степень самостоятельности выпускника при выполнении проекта;
- умение выпускника работать со справочной литературой, нормативными источниками и документацией;
- положительные стороны, а также недостатки в проекте;
- оригинальность, практическая и научная ценность принятых в проекте (работе) решений;
- качество оформления проекта;
- доклад выпускника;
- ответы выпускника на вопросы, позволяющие определить уровень теоретической и практической подготовки.

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

1. Качество дипломного проекта оценивается по составляющим:

- наличие в проекте элементов исследования, актуальность проблемы исследования, проектирования и темы дипломного проекта;
- уровень теоретической проработки вопросов дипломного проекта, 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 дипломного проекта 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 выполненного дипломного проекта: возможность практического применения результатов исследования, проектирования в деятельности конкретного предприятия (организации) или в сфере возможной профессиональной занятости выпускников;

— использование при выполнении дипломного проекта современных пакетов компьютерных программ, информационных технологий и информационных ресурсов

— качество оформления дипломного проекта в соответствии с методическими указаниями;

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

— качество доклада: соответствие доклада содержанию дипломного проекта, 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: 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 дипломного проекта приведены в таблице 2

Таблица 2 - Показатели качества и критерии оценки дипломного проекта

№	Критерии	отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
1.	Актуальность темы дипломного проекта	Обоснована актуальность проблемы и темы дипломного проекта, её практическая значимость.	В основном определена актуальность проблемы, практическая значимость темы дипломного проекта)	Не разводится актуальность проблемы и темы дипломного проекта)	Не обоснована актуальность темы дипломного проекта)
2.	Разработка методологического аппарата дипломного проекта	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 дипломного проекта.
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 дипломного проекта соответствует целям и задачам, содержание соответствует названию параграфов,	Структура дипломного проекта соответствует целям и задачам, имеются незначительные рассогласования	Имеется ряд нарушений в выборе структуры дипломного проекта.	Структура работы не обоснована.

№	Критерии	отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
		части работы соразмерны.	содержания и названия параграфов, 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 дипломного проекта), проведён сравнительно-	Изучена большая часть основных работ, проведён их сравнительно-сопоставительный анализ, определена	Изучены недостаточно или не полностью основные работы по проблеме, теоретический анализ носит описательный	Не изучены основные теоретические работы, отсутствует анализ источников, сплошное конспектирование работ.

№	Критерии	отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
		сопоставительный анализ источников, выделены основные методологические и теоретические подходы к решению проблемы, определена и обоснована собственная позиция автора	собственная теоретическая позиция автора.	характер, отсутствует собственная позиция автора	
7.	Обоснованность практической части и результаты ее проведения	Определены и обоснованы методы, сроки и база исследования в соответствии с целями и гипотезой дипломного проекта. Проведена сравнительная характеристика количественных и качественных показателей входной и итоговой диагностики.	Определены и в основном обоснованы методы, сроки и база исследования. Затрудняется провести сравнительный анализ количественных и качественных показателей диагностической программы.	Методы исследования недостаточно или частично обоснованы, база исследования соответствует целям. Затрудняется интерпретировать результаты диагностической программы.	Методы, база, сроки исследования не соответствуют задачам исследования. Анализ опытно-практической работы отсутствует.
8.	Объем работы	30-50 страниц компьютерного текста,	Работа превышает рекомендуемый	Работа меньше рекомендованного	Работа не соответствует

№	Критерии	отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
		выдержано соотношение частей работы по объёму	объём, теоретическая часть превышает по объёму практическую	объёма как в теоретической, так и в практической части.	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 дипломного проекта.	Работа не вычитана, содержит оформительские, пунктуационные ошибки.
10.	Степень организованности и самостоятельности при выполнении работы	Выпускником соблюдается график выполнения диплома, проявляется высокая степень самостоятельности, в подборе и анализе литературы, проектировании эксперимента.	График выполнения диплома 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 диплома	Выпускник раскрыл суть своей работы, точно ответил на вопросы,	В целом раскрыта суть работы, даны точные ответы на вопросы, отчасти	Суть работы раскрыта частично, ответы на вопросы недостаточно	Суть работы выпускником осознана недостаточно, он слабо ориентируется в

№	Критерии	отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
		продемонстрировал умение вести научную дискуссию, отстаивать свою позицию, признавать возможные недочёты.	выпускник испытывает затруднение в ведении научной дискуссии.	убедительны.	содержании дипломного проекта.

## 8 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

### Основные источники

1. Варфоломеева, А. О. Информационные системы предприятия [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. О. Варфоломеева, А. В. Коряковский, В. П. Романов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 330 с. — (Среднее профессиональное образование). - Режим доступа: <https://znanium.com/read?id=335060> – Загл. с экрана.
2. Гагарина, Л. Г. Разработка и эксплуатация автоматизированных информационных систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л. Г. Гагарина. — Москва : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2019. — 384 с. — (Среднее профессиональное образование). - Режим доступа: <https://znanium.com/read?id=333679> – Загл. с экрана.
3. Коваленко, В. В. Проектирование информационных систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. В. Коваленко. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 320 с. — Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=390037> – Загл. с экрана.
4. Исаев, Г. Н. Управление качеством информационных систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / Исаев Г. Н. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2022. - 248 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-011794-2 - Режим доступа: <https://znanium.com/read?id=393205> – Загл. с экрана.
5. Немцова, Т.И. Компьютерная графика и web-дизайн [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т.И. Немцова, Т.В. Казанкова, А.В. Шнякин; под ред. Л.Г. Гагариной. — Москва: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2019. — 400 с. + Доп. материалы. - Режим доступа: <https://new.znanium.com/read?id=329728> — (Среднее профессиональное образование).
6. Немцова, Т. И. Практикум по информатике. Компьютерная графика и web-дизайн: учебное пособие / Т.И. Немцова, Ю.В. Назарова; под ред. Л.Г. Гагариной. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2023. — 288 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0800-6. – Режим доступа: <https://znanium.com/read?id=428047>
7. Лисьев, Г. А. Программное обеспечение компьютерных сетей и web-серверов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г. А. Лисьев, П. Ю. Романов, Ю. И. Аскерко. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 145 с. — (Среднее профессиональное образование). - Режим доступа: <https://znanium.com/read?id=365037> . – Загл. с экрана.

8. Немцова, Т. И. Компьютерная графика и web-дизайн [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т. И. Немцова, Т. В. Казанкова, А. В. Шнякин ; под ред. Л.Г. Гагариной. — Москва : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2022. — 400 с. + Доп. материалы. - Режим доступа: <https://znanium.com/read?id=379822> — (Среднее профессиональное образование). — Загл. с экрана.
9. Цупин, В. А. Управление контентом. Практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Цупин, М.М. Ниматулаев. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 211 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — Режим доступа: <https://znanium.com/read?id=379146> . — Загл. с экрана.
10. Шаньгин, В. Ф. Комплексная защита информации в корпоративных системах [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Ф. Шаньгин. — Москва : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2022. — 592 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - Режим доступа: <https://znanium.com/read?id=389857> . — Загл. с экрана.

#### **Дополнительные источники**

1. Зараменских, Е. П. Информационные системы: управление жизненным циклом : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Е. П. Зараменских. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 431 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11624-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/518514> – Загл. с экрана.
2. Сысоева, Л. А. Управление проектами информационных систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л. А. Сысоева, А. Е. Сатунина. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 345 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — Режим доступа: <https://znanium.com/read?id=342011> – Загл. с экрана.
3. Павловская, Е.Э. Графический дизайн. Современные концепции [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / Е. Э. Павловская [и др.]; ответственный редактор Е.Э. Павловская. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 119 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-11169-9. — Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/bcode/444790>
4. Лаврентьев, А.Н. Цифровые технологии в дизайне. История, теория, практика [Электронный ресурс]: учебник и практикум для вузов / А. Н. Лаврентьев [и др.]; под редакцией А.Н. Лаврентьева. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 208 с. —

- (Авторский учебник). — ISBN 978-5-534-07962-3. — Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/bcode/424029>
5. Шаньгин, В. Ф. Информационная безопасность компьютерных систем и сетей [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Ф. Шаньгин. — Москва : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2021. — 416 с. — (Среднее профессиональное образование). - Режим доступа: <https://znanium.com/read?id=336332>. – Загл. с экрана.

### Интернет-ресурсы

1. Интуит Национальный открытый университет курс. Проектирование информационных систем [https://www.intuit.ru/studies/professional\\_retraining/14629/video\\_courses/330/info](https://www.intuit.ru/studies/professional_retraining/14629/video_courses/330/info)
2. Интуит Национальный открытый университет курс Управление развитием информационных систем [https://www.intuit.ru/studies/professional\\_retraining/14629/courses/388/info](https://www.intuit.ru/studies/professional_retraining/14629/courses/388/info)
3. Интуит - Национальный открытый университет. Курс «HTML5. Основы клиентской разработки» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.intuit.ru/studies/professional\\_retraining/16256/courses/976/info](https://www.intuit.ru/studies/professional_retraining/16256/courses/976/info), свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.
4. Интуит - Национальный открытый университет. Курс «Создание компьютерной анимации в Adobe Flash CS3 Professional» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.intuit.ru/studies/professional\\_retraining/961/courses/375/info](https://www.intuit.ru/studies/professional_retraining/961/courses/375/info), свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.
5. Курсы по программированию: [Электронный ресурс] // URL: <https://htmlacademy.ru/>
6. Интуит – национальный открытый университет. Основы поисковой оптимизации (SEO) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.intuit.ru/studies/professional\\_retraining/16256/video\\_courses/1121/info](https://www.intuit.ru/studies/professional_retraining/16256/video_courses/1121/info), свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.
7. Интуит – национальный открытый университет. Основы работы с Google Analytics [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.intuit.ru/studies/courses/4493/1018/info>, свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.
8. Интуит – национальный открытый университет. Основы клиентской оптимизации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.intuit.ru/studies/courses/1179/333/info>, свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.

9. Интуит – национальный открытый университет. Основы программирования на AJAX [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.intuit.ru/studies/professional\\_retraining/16256/video\\_courses/1017/info](https://www.intuit.ru/studies/professional_retraining/16256/video_courses/1017/info), свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.
10. Портал по php, MySQL и другим веб-технологиям [Электронный ресурс] - Режим доступа : <http://www.php.ru>

**Приложение А**  
**(обязательное)**  
**Форма титульного листа дипломного проекта (работы)**

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.

**ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ**  
**Х.ХХ.ХХ.ХХ.ХХ ХХ.ПЗ**

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

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

Состав дипломного 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)

Выпускник \_\_\_\_\_  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Приложение Б  
(обязательное)  
Форма задания на выполнение 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 \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Утверждаю:  
Заведующий отделением

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

**ЗАДАНИЕ  
НА ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ**

Тема \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

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

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

Исходные данные к проекту \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

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

Графическая часть \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Консультанты по работе с указанием относящихся к ним разделов



**Приложение В  
(обязательное)  
Календарный график подготовки дипломного проекта**

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

Многопрофильный колледж

Направление подготовки \_\_\_\_\_

ПЦК \_\_\_\_\_

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий отделением  
И.О. Фамилия  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**КАЛЕНДАРНЫЙ ГРАФИК  
дипломного проекта**

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

Тема дипломного проекта \_\_\_\_\_  
(полное наименование темы дипломного проекта  
в соответствии с приказом об утверждении тем и назначении руководителей)

№ п/п	Наименование этапа работы	Срок выполнения		Отметка руководител я дипломного проекта - или заведующего отделением о выполнении (объем работы, %)
		План (до)	Факт	
1	Обоснование темы и оформление задания на дипломный проект, составление предварительного плана работы			
2	Подбор материалов для дипломного проекта. Изучение источников			
3	Составление плана дипломного проекта, подбор и анализ исходной информации, разработка проекта содержательной части дипломного проекта. Написание введения			

4	Написание и оформление теоретической части - первого раздела			
	Написание и оформление практической части - второго раздела			
	Написание и оформление практической части - третьего раздела			
5	<i>Оформление списка используемых источников</i>			
6	<i>Оформление работы, нормоконтроль дипломного проекта, согласование с консультантами по отдельным частям, получение отзыва руководителя</i>			
7	<i>Исправление замечаний по результатам предзащиты, прохождение процедуры рецензирования</i>			

Руководитель

\_\_\_\_\_

(подпись)

\_\_\_\_\_

(Ф.И.О.)

Обучающийся

\_\_\_\_\_

(подпись)

\_\_\_\_\_

(Ф.И.О.)

**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 \_\_\_\_\_  
специальности \_\_\_\_\_ группа \_\_\_\_\_  
Тема дипломного проекта \_\_\_\_\_

1. Актуальность дипломного проекта
2. Соответствие содержания дипломного проекта теме, достижением поставленных целей и выполнение задач
3. Качество подготовки, самостоятельность при работе над дипломным проектом (в случае наличия элементов плагиата указать конкретные фрагменты текста)
4. Отличительные положительные стороны дипломного проекта
5. Практическая значимость дипломного проекта
6. Недостатки и замечания
7. Оценка образовательных достижений обучающегося

**Профессиональные и общие компетенции (код и наименование)**

**Основные показатели оценки результата**

**Оценка сформированности ПК и ОК (1 – да, 0 – нет)**

8. Дипломный проект выполнен в соответствии с установленными требованиями / с нарушением установленных требований, заслуживает оценку отлично / хорошо / удовлетворительно / неудовлетворительно (выбрать) и может быть допущен к защите / не может быть допущен к защите (выбрать).

Руководитель

\_\_\_\_\_ / И.О. Фамилия  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

**Приложение Д  
(обязательное)  
Форма рецензии 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

**РЕЦЕНЗИЯ**

на дипломный проект обучающегося \_\_\_\_\_  
специальности \_\_\_\_\_ группа \_\_\_\_\_  
Тема дипломного проекта \_\_\_\_\_

1. Краткое описание дипломного проекта и принятых решений

Дипломный проект состоит из пояснительной записки, графической части, .... (дополнить).  
Пояснительная записка выполнена на ... страницах и включает в себя ..... Приложение состоит  
из .... Графическая часть состоит из ....

Целью дипломного проекта является .... (отметить достигнута ли цель, в чем это  
выражается)

Положительные стороны дипломного проекта (перечислить)

Отрицательные стороны дипломного проекта (перечислить)

Оценка конструкторской разработки и графического оформления:

Выводы:

Предлагаемая оценка дипломного проекта отлично / хорошо / удовлетворительно /  
неудовлетворительно

Рецензент \_\_\_\_\_ / И.О. Фамилия

(должность и место работы)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

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

**СОДЕРЖАНИЕ**

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1 ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ КОРПОРАТИВНОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ СЕТИ.....	5
1.1 Общие сведения о сетях.....	5
1.2 Корпоративная компьютерная сеть.....	7
1.3 Особенности проектирования корпоративных сетей.....	12
2 ПОСТРОЕНИЕ КОРПОРАТИВНОЙ СЕТИ НА ПРЕДПРИЯТИИ.....	16
2.1 Выбор топологии.....	21
2.2 Выбор способа управления сетью.....	28
2.3 Выбор аппаратной части.....	32
2.4 Выбор программного обеспечения.....	45
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	55
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	57
ПРИЛОЖЕНИЕ А Презентация к дипломному проекту.....	62

**Приложение Ж  
(обязательное)**

**Примеры оформления списка использованных источников**

Пример описания стандартов

1. **ГОСТ Р 57564–2017.** Организация и проведение работ по международной стандартизации в Российской Федерации = Organization and implementation of activity on international standardization in Russian Federation : национальный стандарт Российской Федерации : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 июля 2017 г. № 767-ст : введен впервые : дата введения 2017-12-01 / разработан Всероссийским научно-исследовательским институтом стандартизации и сертификации в машиностроении (ВНИИНМАШ). - Москва : Стандартинформ, 2017. - 43 с. - Текст непосредственный.

Пример описания электронного источника

1. Правительство Российской Федерации : официальный сайт. - Москва. - Обновляется в течение суток. - URL: <http://government.ru> (дата обращения: 19.02.2018). - Текст : электронный.
2. Министерство труда и социальной защиты Российской Федерации : официальный сайт. - 2017. - URL: <https://rosmintrud.ru/docs/1281> (дата обращения: 08.04.2017). - Текст : электронный.

Пример описания статьи из журнала, газеты

1. **Влияние психологических свойств личности на графическое воспроизведение зрительной информации** / С. К. Быструшкин, О. Я. Созонова, Н. Г. Петрова [и др.]. - Текст : непосредственный // Сибирский педагогический жур-нал. - 2017. - № 4. - С. 136-144.
2. **Ясин, Е. Г.** Евгений Ясин: «Революция, если вы не заметили, уже состоялась» : [об экономической ситуации : беседа с научным руководителем Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики», Москва / [записал П. Каныгин]. - Текст : непосредственный // Новая газета. - 2017. - 22 дек. (№ 143). - С. 6-7.

Пример описания книги одного автора

1. **Каменский, П. П.** Труды по истории изобразительного искусства : художественная критика / П. П. Каменский ; составитель, автор вступительной статьи и примечаний Н. С. Беляев ; Библиотека Российской академии наук. – Санкт-Петербург : БАН, 2017. – 215, [1] с. – Библиогр. в подстроч. примеч. – ISBN 978-5-336-00204-1. – Текст : непосредственный.

Пример описания книги под редакцией

1. **Дорман, В. Н.** Экономика организации. Ресурсы коммерческой организации : учеб. пособие / В. Н. Дорман ; под ред. Н. Р. Кельчевской. - Москва : Юрайт ; Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2019. - 134 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-10585-8. - Текст : непосредственный.

Пример описания книги под заглавием

1. **История сервиса** : учебное пособие / В. Э. Багдасарян, И. Б. Орлов, М. В. Катагощина, С. А. Коротков. - 2-е изд. перераб. и доп. - Москва : ИНФРА-М, 2018. - 337 с. - (Высшее образование. Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-012845-0. - Текст : непосредственный.

Пример описания книги из ЭБС

1. **Агапов, А. Б.** Административное право : в 2 т. Т. 1. Общая часть : учебник для бакалавриата и магистратуры / А. Б. Агапов. - 11-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2019. - 471 с. - (Бакалавр и магистр. Академический курс). - ISBN 978-5-534-09985-0. - URL: <https://biblio-online.ru/bcode/429093> (дата обращения: 05.08.2019). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт. - Текст : электронный.
2. **Бозров, В. М.** Актуальные проблемы деятельности судов общей юрисдикции РФ : учебник / В. М. Бозров. - Москва : Юстиция, 2019. - 568 с. - (Для специалитета и магистратуры). - ISBN 978-5-4365-2792-5. - URL: <https://www.book.ru/book/930405> (дата обращения: 26.06.2019). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Book.ru. - Текст : электронный.

**Приложение И  
(обязательное)  
ЛИСТ НОРМОКОНТРОЛЯ**

дипломного проекта выпускника специальности \_\_\_\_\_  
(код и наименование)

ФИО выпускника \_\_\_\_\_

Группа \_\_\_\_\_

Тема дипломного проекта \_\_\_\_\_

**1. Анализ на соответствие требованиям**

№	Объект	Параметры	Соответствует (1)/ не соответствует (0)
1	Название темы	Соответствует утвержденной тематике	
2	Размер шрифта	12 кегель	
3	Название шрифта	Times New Roman	
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	50-60 страниц печатного текста	
9	Объем введения	1-2 страницы	
10	Объем основной части	35-45 страниц	
11	Объем заключения	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 дипломный проект, Содержание, Введение, Основная часть, Заключение, Список использованных источников, Приложения	
15	Оформление структурных частей работы	Каждый раздел начинается с новой страницы. и иметь 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	10 –20 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:

Выпускник \_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
 (ф.и.о.) (подпись)

Замечания устранены: \_\_\_\_\_ «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
 (ф.и.о.) (подпись нормоконтролера)