

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ  
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ**

**специальность 21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и  
газонефтехранилищ**

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. Общие положения	5
2. Выбор темы дипломного проекта	6
3. Требования к структуре дипломного проекта	6
3.1. Характеристика структурных элементов дипломного проекта	7
4. Руководство и контроль за выполнением дипломного проекта	9
5. Защита дипломного проекта	10
5.1. Оценка дипломного проекта	10
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	13
Приложение А	14
Приложение Б	15
Приложение В	16
Приложение Г	17
Приложение Д	18
Приложение Е	19
Приложение Ж	20

## ВВЕДЕНИЕ

*Дипломный проект* – комплексная самостоятельная работа студента, главной целью и содержанием которой являются проектирование изделия и его составных частей, разработка технологических процессов и решение организационных, экономических вопросов производства, защиты окружающей среды и охраны труда, а также проектирование или реконструкция предприятий.

Каждый дипломный проект строго индивидуален и ориентирован на развитие у студента определенной части профессиональных навыков и умения творчески решать практические задачи.

По результатам выполнения дипломного проекта оформляется пояснительная записка, структура и объем которой устанавливаются предметно-цикловой комиссией.

Выполнение дипломного проекта обучающимися проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся по общепрофессиональным и специальным дисциплинам;
- углубления теоретических знаний обучающихся в соответствии с заданной темой;
- определения уровня теоретической и практической подготовленности студента к самостоятельной работе по специальности и решению конкретных практических задач;
- формирования умений обучающихся использовать справочную, нормативную и правовую документацию;
- развития творческой инициативы, самостоятельности, ответственности, организованности обучающихся.

Регламентация требований к содержанию и оформлению выпускных квалификационных работ включает требования к содержанию пояснительной записки, определяющие: общий объем; общую последовательность

изложения содержания записки; особенности подготовки вступительной и заключительной частей записки; количество и состав приложений; содержание прочих составляющих частей (в т.ч. библиографического списка, аннотации, содержания и т.д.), требования к оформлению записки, определяющие: общие стандартные требования (формат и тип бумаги, тип и размер шрифта, требования к заполнению страницы, размер полей, ведение нумерации и т.д.); особенности оформления каждой структурной части, начиная с титульного листа и заканчивая приложениями; особенности оформления заголовков; особенности оформления основного текста; особенности оформления перечислений; особенности оформления ссылок и примечаний; особенности оформления численных значений, математических выражений и формул; особенности оформления графиков, схем, таблиц, диаграмм и т.п.; особенности оформления исправлений; особенности оформления сокращений и условных обозначений.

В необходимых случаях рассматриваются отдельные вопросы требования к стилю изложения записки, внутренней структуре отдельных частей и составу приложений.

В целом, последовательное и качественное выполнение всех форм учебно-исследовательской деятельности студента, определяет формирование методологической, организационной и исследовательской культуры как основы профессиональной компетентности будущего рабочего (специалиста).

## **1. Общие положения**

В соответствии с поставленными целями студент в процессе выполнения выпускной квалификационной работы (ВКР) должен решить следующие задачи:

1. Обосновать актуальность выбранной темы, ее ценность. Определить цель и задачи выпускной квалификационной работы.

2. Определить предмет, объект и метод исследования. Доказать свое умение логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь, а так же владение методами количественного анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

3. Изучить теоретические положения, нормативную, методическую документацию, статистические материалы, справочную и научную литературу по избранной теме.

4. Выбрать тему выпускной квалификационной работы и предприятие, на базе которого работа будет написана. Составить план работы, согласовать его с руководителем ВКР, оформить задание на дипломный проект.

5. Изложить свою точку зрения по дискуссионным вопросам, относящимся к теме.

6. При сборе необходимого фактического материала продемонстрировать владение основными методами, способами и средствами получения, хранения и переработки информации, наличием навыков работы с компьютером как средством управления информацией, способностью работать с информацией в глобальных компьютерных сетях и корпоративных информационных системах.

7. Провести анализ собранных данных, используя соответствующие методы обработки и анализа информации. На основе проведенного анализа сделать выводы.

8. Оформить дипломный проект в соответствии с нормативными требованиями.

9. Подготовить доклад и наглядный материал к защите выпускной квалификационной работы. Во время защиты показать умение критически оценивать конструктивно реагировать на критику в свой адрес; способность выступать публично.

Рационально организовать работу над исследованием, правильно распределить время, спланировать его, глубоко и своевременно проработать выбранную тему поможет четкое соблюдение алгоритма написания дипломного проекта. При написании дипломного проекта целесообразно придерживаться следующего алгоритма:

- выбор темы;
- определение объекта и предмета исследования;
- определение целей и задач исследования;
- выявление и отбор литературы по теме, ее изучение;
- составление предварительного плана;
- написание введения;
- изложении теории (технологическая часть);
- выбор и проведение расчетов (специальная часть);
- изложить требования охраны труда и техники безопасности по выбранной теме (часть третья);
- разработка чертежей в AutoCAD;
- формулировка выводов;
- оформление списка использованных источников;
- оформление приложений;
- оформление презентации;
- подготовка к защите и защита дипломного проекта.

## **2. Выбор темы дипломного проекта**

Тематика дипломных проектов разрабатывается совместно с руководителем ВКР, рассматривается и принимается соответствующими

объединениями, утверждается зам. директора по учебно-производственной работе образовательного учреждения.

Темы дипломных проектов должны соответствовать рекомендуемой примерной тематике дипломных проектов в рабочих программах учебных дисциплин.

Тема дипломного проекта может быть предложена студентом при условии обоснования им ее целесообразности. Выбранная тема дипломного проекта согласовывается с руководителем дипломного проекта.

### **3. Требования к структуре дипломного проекта**

В соответствии с Регламентом выполнения дипломного проекта обучающимися по программам среднего профессионального образования (программам подготовки специалистов среднего звена) дипломный проект должен нести конструкторский и технологический характер.

По структуре курсовой проект состоит из:

- этикетки;
- титульного листа;
- пояснительной записки;
- задание на дипломное проектирование;
- содержания;
- введения, в котором раскрывается актуальность и значение темы, формулируется цель работы;
- технологической части, в которой содержатся теоретические основы разрабатываемой темы;
- специальной части, в которой содержатся основные расчеты для принятия какого-либо решения, подбора оборудования, техники или материалов и т.п.;
- части по описанию охраны труда и техники безопасности при проведении каких-либо работ, в соответствии с выбранной темой ВКР;

- заключения, в котором содержатся основные выводы по проведенной работе;
- списка использованных источников;
- приложений (чертежи).

**ПОРЯДОК СЛЕДОВАНИЯ СТРУКТУРНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ НЕ МЕНЯТЬ!**

### **3.1 Характеристика структурных элементов дипломного проекта**

Заголовок каждого структурного элемента пишется прописными буквами по центру страницы.

ЭТИКЕТКА оформляется в соответствии с приложением А.

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ является первой страницей текстового документа (от него считается нумерация). Оформляется на специальном бланке (приложение Б). Не нумеруется, но включается в общий объем курсового проекта.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА оформляется в соответствии с приложением В.

ЗАДАНИЕ (двусторонний бланк) является обязательным элементом и зависит от темы и содержания дипломного проекта. Руководителем проекта в соответствии с темой составляется задание по форме, приведенной в приложении Г. Тема дипломного проекта в задании должна соответствовать ее формулировке в приказе колледжа. Форма задания заполняется рукописным способом или с помощью персонального компьютера. Задание должно содержать требуемые для решения поставленных задач исходные данные, обеспечивающие возможность реализации накопленных знаний. Исходные данные для дипломного проекта разрабатываются руководителем дипломного проекта совместно со студентом.

СОДЕРЖАНИЕ включает введение, наименование всех разделов, подразделов, пунктов и подпунктов (если они имеют наименование), заключение, список использованных источников и наименования



приложений без указания нумерации. Оформляется на отдельной странице. Пример оформления содержания представлен в приложении Д.

**ВВЕДЕНИЕ** должно содержать: обоснование темы проекта, актуальность выбранной темы; цель и задачи работы; оценку современного состояния решаемой задачи; основание и исходные данные для разработки темы; краткое описание методов и средств, с помощью которых будут решаться поставленные задачи; краткое изложение ожидаемых результатов. Объем введения составляет 1-2 страницы.

**ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ** дипломного проекта состоит из трех частей: технологической, специальной и охрана труда и техника безопасности, и предполагает осмысленное и логичное изложение главных положений и идей, содержащихся в изученной литературе. Основная часть должна содержать: подробное изложение материала в соответствии с заданием; аналитический обзор состояния вопроса; выбор направления исследований, включающий обоснование, методы решения задач и их сравнительную оценку, описание и разработку выбранной технологии, конструкции, методики проведения исследований по теме работы, а также расчеты по выбранным методам или методикам проведения исследования.

Состав, объем и содержание основной части работы определяется совместно обучающимся и руководителем, исходя из требований рабочей программы междисциплинарного курса/модуля.

В тексте обязательны ссылки на первоисточники. В том случае если цитируется или используется идея, вывод, приводится какой-либо цифровой материал, таблица, то обязательно делается ссылка на источник – статью или автора данной идеи или материала.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ** должно дать представление о полноте реализации поставленной цели или решения поставленных задач, выводах, сделанных на каждом этапе, уровне полученных результатов.

**СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ** должен содержать сведения об источниках, в том числе и электронных, использованных при

составлении текстового документа. Список используемых источников предполагает библиографическое описание реально использованных для написания курсового проекта первоисточников. Список составляется согласно правилам библиографического описания. В список должно входить не менее 15 источников (НТД, книги, статьи, ссылки на электронные источники и т.д.). Пример оформления списка использованных источников приведен в приложении Е.

ПРИЛОЖЕНИЯ – это часть работы имеющая дополнительное, справочное значение, необходимая для более полного освещения темы проекта. Приложения должны относиться к текстовому документу в целом. Не допускаются приложения, не имеющие прямого отношения к теме работы.

#### **4. Руководство и контроль за выполнением дипломного проекта**

Общее руководство и контроль за выполнением дипломного проекта осуществляет её руководитель, которым, как правило, является преподаватель соответствующей дисциплины или междисциплинарного курса. Руководитель утверждается распоряжением директора колледжа. На каждого обучающегося руководителем составляется задание на дипломный проект.

Основными функциями руководителя дипломного проекта являются:

- оказание помощи студенту в составлении плана подготовки и плана выполнения работы, в определении круга вопросов по изучению избранной темы;
- консультирование по определению основных методологических характеристик работы, по вопросам содержания и последовательности выполнения курсового проекта;
- оказание помощи обучающемуся в подборе необходимой литературы;

- контроль всех этапов выполнения работы.

По завершении обучающимся дипломного проекта руководитель осуществляет его проверку.

## **5. Защита дипломного проекта**

Защита дипломного проекта является обязательной и проводится после завершения обучения и сдачи промежуточного контроля по всем дисциплинам и профессиональным модулям, в том числе практикам (учебным, производственным и преддипломной). Для защиты дипломного проекта собирается комиссия.

Дипломный проект допускается к защите при условии законченного оформления и проверки со стороны преподавателя.

Защита дипломных проектов проводится в виде публичного выступления студента, с презентацией. Процедура защиты, как правило, включает доклад обучающегося, вопросы комиссии, ответы обучающегося.

### **5.1 Оценка дипломного проекта**

При определении итоговой оценки за дипломной проект учитываются: содержание пояснительной записки дипломного проекта, степень ее наполненности; раскрытие темы и решение поставленных задач; доклад студента; ответы на вопросы.

Не допускаются к защите и возвращаются для повторного написания:

- дипломные проекты, полностью или в значительной степени выполненные не самостоятельно (путем сканирования, ксерокопирования или механического переписывания материала из источников информации без использования цитирования), и (или) дипломные проекты, объем цитированного текста которых составляет более 50%;

– работы, в которых выявлены существенные ошибки (например, использование утративших силу нормативных правовых актов, комментариев к ним и т. п.), недостатки, свидетельствующие о том, что основные вопросы темы не усвоены;

– работы, характеризующиеся низким уровнем грамотности и небрежным оформлением.

Оценкой защиты дипломной работы (проекта) является: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Общие критерии оценки:

«*Отлично*» – обучающегося отличает четкость и краткость изложения доклада, глубокая и полная проработка темы дипломного проекта, умение решать практические задачи, высказывать и обосновывать свои суждения; грамотные, логические ответы на дополнительные вопросы; качественное выполнение и оформление дипломного проекта.

«*Хорошо*» – студент грамотно излагает доклад, осознанно применяет знания для решения практических задач, но содержание и форма доклада и ответов на дополнительные вопросы имеют некоторые неточности; качественное оформление дипломного проекта, пояснительной записки и графической части дипломного проекта.

«*Удовлетворительно*» – доклад излагается неполно, непоследовательно, допускаются неточности при решении практических задач; не умеет доказательно обосновать свои суждения; неаккуратное оформление дипломного проекта, пояснительной записки и графической части дипломного проекта.

«*Неудовлетворительно*» – разрозненный, бессистемный доклад, неумение решать практические задачи, ошибки в определении технических, экономических, производственных понятий, искажающих их смысл; незнание и непонимание сути дополнительных вопросов.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выполненные обучающимися дипломные проекты хранятся два года в кабинетах соответствующих дисциплин/МДК или в отдельном кабинете, предназначенном для их хранения.

По истечении указанного срока все работы, не представляющие значимости в качестве методического материала, списываются по акту.

Лучшие дипломные проекты, могут использоваться как учебные пособия, в этом случае срок их хранения может быть продлен.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Ухтинский государственный технический университет»  
(УГТУ)  
Индустриальный институт (СПО)

ВКР-21.02.03-152108

СЭНГ-1-15

Иванов И. И.

*Название темы*

Ухта, 2019

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«Ухтинский государственный технический университет»**  
**(УГТУ)**  
**Индустриальный институт (СПО)**

**«Допущен к защите»**

Директор ИИ (СПО)

В. В. Завьялов

(Подпись)

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.

**ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ**

(тема)

**Обучающийся группы** \_\_\_\_\_

(Подпись)

(Инициалы, фамилия)

**Руководитель**

(Подпись)

(Инициалы, фамилия)

(Место работы, должность)

Ухта  
2019

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«Ухтинский государственный технический университет»**  
**(УГТУ)**  
**Индустриальный институт (СПО)**

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**  
к дипломному проекту на тему:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
(тема)

Выполнил обучающийся \_\_\_\_\_ группа \_\_\_\_\_  
(Подпись, инициалы, фамилия)

Код, наименование специальности \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Руководитель проекта \_\_\_\_\_  
(Подпись, дата) (И. О. Фамилия)

Консультанты по разделам:

_____ (Краткое наименование раздела)	_____ (Подпись, дата, И. О. Фамилия)
_____ (Краткое наименование раздела)	_____ (Подпись, дата, И. О. Фамилия)
_____ (Краткое наименование раздела)	_____ (Подпись, дата, И. О. Фамилия)

Нормоконтролер _____ (Подпись, дата)	<u>Е.Н.Олимова</u> (Инициалы, фамилия)
---	---



Ухта  
2019

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«Ухтинский государственный технический университет»**  
**(УГТУ)**  
**Индустриальный институт (СПО)**

**УТВЕРЖДАЮ**

И.о. зам. директора по УР ИИ (СПО)  
\_\_\_\_\_ Т.В. Соймина

(Подпись)

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ЗАДАНИЕ**

на выполнение дипломного проекта

обучающегося \_\_\_\_\_

(Фамилия, имя, отчество полностью)

группа \_\_\_\_\_ специальность \_\_\_\_\_

1. Тема \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

утверждена приказом по УГТУ № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

2. Срок представления дипломного проекта к защите «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

3. Исходные данные: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. Структура и содержание пояснительной записки:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



---

5. Перечень названия листов графической части выпускной квалификационной работы:

---

---

---

---

---

---

---

6. Перечень рекомендуемой литературы:

---

---

---

---

Руководитель проекта \_\_\_\_\_  
(Подпись, дата) (И. О. Фамилия)

Консультанты по разделам:

_____	_____
(Краткое наименование раздела)	(Подпись, дата, И. О. Фамилия)
_____	_____
(Краткое наименование раздела)	(Подпись, дата, И. О. Фамилия)
_____	_____
(Краткое наименование раздела)	(Подпись, дата, И. О. Фамилия)

Задание принял к исполнению \_\_\_\_\_  
(Подпись, дата) (И. О. Фамилия)

## СОДЕРЖАНИЕ

	ВВЕДЕНИЕ	9
1	ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	11
1.1	Виды коррозии и коррозионных разрушений	11
1.1.1	Химическая коррозия	11
1.1.2	Электрохимическая коррозия	12
1.1.3	Биохимическая коррозия	15
1.2	Способы защиты трубопровода от коррозии	24
1.2.1	Пассивная защита	26
1.2.2	Применение коррозионно-стойких труб	29
1.2.7	Протекторная защита	36
1.3	Защита трубопроводов при переходе через естественные и искусственные преграды	44
1.4	Приборы для коррозионных измерений	46
2	СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ	51
2.1	Расчет протекторной защиты	51
3	ОХРАНА ТРУДА И ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ	
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ	56
	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	60

## ВВЕДЕНИЕ

Резервуар – это объект, который постоянно контактирует с внешней средой, он не может быть полностью изолирован от нее. Поэтому на его поверхности происходят не очень благоприятные, с точки зрения техники, процессы, например – коррозия.

Коррозия металлов – это процесс, вызывающий разрушение металла или изменение его свойств в результате химического либо электрохимического воздействия окружающей среды.

В условиях резервуарного парка наиболее распространена электрохимическая коррозия – окисление металлов в электропроводных средах, сопровождающееся образованием электрического тока.

Термином «электрохимическая коррозия» объединяют следующие виды коррозионных процессов: почвенная (коррозия подземных металлических сооружений под воздействием почвенного электролита), атмосферная (коррозия металлов в атмосфере воздуха или другого газа, содержащего пары воды), контактная (коррозия металлов в присутствии воды, вызванная непосредственным контактом двух металлов.), биокоррозия (коррозия, вызванная жизнедеятельностью микроорганизмов, вырабатывающих вещества, ускоряющие коррозионные процессы;), электрокоррозия (коррозия металлических сооружений под воздействием блуждающих токов) и коррозия в электролитах (коррозия металлов в жидких средах, проводящих электрический ток).

Основной причиной коррозии металла резервуаров является термодинамическая неустойчивость металлов.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Кузнецов, М.В., Противокоррозионная защита трубопроводов и резервуаров: Учебник для вузов / М.В Кузнецов, В.Ф Новоселов, П.И Тугунов, В.Ф Котов. – М.: Недра, 1992. – 238 с.
2. Дизенко, Е.И. Противокоррозионная защита трубопроводов и резервуаров: учебник. – М., “Недра”, 1978, – 199 с.
3. Учебное пособие / С.С. Виноградова, Р.А. Кайдриков, Б.Л. Журавлев, Л.Р. Назмиева, В.Э. Ткачева. — Казань, КГТУ, 2007. — 100 с.
4. Азаренков Н.А., Литовченко С.В., Неклюдов И.М., Стоев П.И. Коррозия и защита металлов. Часть 1. Химическая коррозия металлов Учебное пособие. — Харьков: ХНУ, 2007. — 187 с.
5. Жук Н.П. Курс теории коррозии и защиты металлов, Учебное пособие. — М.: ООО ТИД "Альянс", 2006. - 472 с.
6. Кайдриков, Р.А.,. Методы, алгоритмы и примеры коррозионных расчетов [Текст]: учебное пособие. / Р.А Кайдриков, Б.Л. Журавлев – Казань: Казан. гос. технол. ун-т., 2006. – 207 с.
7. Электрохимическая защита [Электронный ресурс] // Всё о коррозии URL: <http://www.okorrozii.com/elektrohimicheskaja-zaschita.html> (дата обращения: 23.09.2014).