

МИНИСТЕРСТВО ОБЩЕГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ  
ГАПОУ СО «Краснотурьинский индустриальный колледж»  
(ГАПОУ СО «КИК»)

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора  
по учебной работе  
Э.В. Сергеева



**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ВЫПУСКНОЙ  
КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

**Специальность 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание  
электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)  
(углубленная подготовка)**

Автор:  
Симонова Надежда Халидовна,  
Председатель ЦК,  
преподаватель электротехнических дисциплин

Красноуральск  
2022 г.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методические указания предназначены для обучающихся по специальности 13.02.11 «Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)(углубленная подготовка)», приступающих к завершающему этапу обучения в техникуме - выполнению дипломного проекта, а также для руководителей и консультантов дипломных проектов.

Выпускная квалификационная работа является формой государственной итоговой аттестации выпускников специальности 13.02.11 «Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям) (углубленная подготовка)». Выпускная квалификационная работа способствует систематизации и закреплению знаний выпускника по специальности при решении конкретных задач и выяснению уровня подготовки выпускника к самостоятельной работе, направлена на демонстрацию сформированности компетенций в рамках основных видов профессиональной деятельности.

Выпускная квалификационная работа представляет собой законченную разработку, в которой:

- Выполнено проектирование , существующего объекта с использованием ;
- анализируется литература и информация, полученная с помощью глобальных сетей по функционированию подобных систем в данной области;
- определяются и конкретно описываются выбранные выпускником объекты, методы и средства решаемой задачи, иллюстрируются необходимыми схемами, чертежами, графиками и таблицами;
- анализируются пути и способы внедрения разработанного продукта; содержится убедительная аргументация, достаточный иллюстративный материал;
- приводятся доказательные выводы и обоснованные рекомендации;
- оценивается техническая, и экономическая эффективность внедрения разработанного продукта в реальную среду в области применения.

Выпускная квалификационная работа разрабатывается на основе полученных обучающимися теоретических знаний, практических умений и сформированных компетенций по специальности 13.02.11 «Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям) (углубленная подготовка)».

Выпускная квалификационная работа, как правило, выполняется по информации производственного предприятия любой организационно-правовой формы или его структурного подразделения в период прохождения преддипломной практики.

## Цели и задачи выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа- это документ, на основе которого Государственная экзаменационная комиссия (ГАК) оценивает качество подготовки специалиста и решает вопрос о присвоении выпускнику квалификации «квалификация по специальности 13.02.11 «Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям) (углубленная подготовка)».

Целью выполнения выпускной квалификационной работы является систематизация и закрепление знаний выпускника по специальности при решении конкретных задач и выяснение уровня подготовки выпускника к самостоятельной работе в соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности 13.02.1 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям) (углубленная подготовка), профессионального стандарта и запросами регионального рынка труда.

Задачи выпускной квалификационной работы:

- продемонстрировать готовность будущего специалиста самостоятельно решать различные задачи в области (сфере) технической эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;
- продемонстрировать уровень сформированности общих и профессиональных компетенций в рамках исследуемой темы;
- продемонстрировать владение методами и методиками исследовательского поиска, экспериментирования, проектирования при решении рассматриваемой проблемы;
- продемонстрировать умение разрабатывать практические предложения и рекомендации по исследуемой теме;
- продемонстрировать умение анализировать результаты исследований, грамотно, логично оформлять их в соответствующий материал (графики, таблицы, рисунки и т.п.);
- продемонстрировать умение работать с нормативными документами, инструктивным материалом, литературой и другими информационными источниками в области технической эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;

В процессе выполнения выпускной квалификационной работы (дипломного проекта/работы) обучающийся должен показать способность самостоятельно решать профессиональные задачи, а именно:

иметь практический опыт:

- выполнения работ по технической эксплуатации, обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования;
- использования основных измерительных приборов,
- настройке и эксплуатации сложных систем с электронным управлением.

уметь:

- определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем;
- подбирать технологическое оборудование для ремонта и эксплуатации электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем, определять оптимальные варианты его использования;
- проводить анализ неисправностей электрооборудования;
- заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание отраслевого электрического и электромеханического оборудования;
- оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования;
- прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты электрического и электромеханического оборудования;

знать:

- технические параметры, характеристики и особенности различных видов электрических машин;
- элементы систем автоматики, основные характеристики и принципы построения систем автоматического управления электрическим и электромеханическим оборудованием;
- выбор электродвигателей и схем управления;
- устройство систем электроснабжения, выбор элементов схемы электроснабжения и защиты;
- физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики, области применения, правила эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;
- технологию ремонта внутрицеховых сетей, кабельных линий, электрооборудования трансформаторных подстанций, электрических машин, пускорегулирующей аппаратуры;
- условия эксплуатации электрооборудования; действующую нормативно-техническую документацию по специальности.

Объем времени, отводимого на выполнение выпускной квалификационной работы - 4 недели.

Объем времени, отводимого на защиту выпускной квалификационной работы - 2 недели.

## 1. ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

### ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Заключительным этапом учебного процесса, реализующим конечные цели подготовки специалистов по специальности 38.02.01, является дипломное проектирование.

Дипломное проектирование способствует закреплению, углублению, обобщению, применению знаний, полученных студентом в процессе обучения. Качество дипломных работ определяется их научностью, современностью тематики, проявлением студентами навыков самостоятельной творческой работы.

#### **Цель выполнения выпускной квалификационной работы являются:**

- систематизация, закрепление и расширение теоретических и практических знаний по специальности и применение их при решении конкретных научных, экономических и производственных задач;
- развитие навыков самостоятельной работы и овладение методикой исследования при решении разрабатываемых проблем и вопросов;
- определение уровня подготовленности студентов для самостоятельной работы.

В выпускной квалификационной работе будущий специалист должен подтвердить достаточный уровень теоретической и практической подготовки, показать умение профессионально решать задачи экономического, организационно-управленческого и исследовательского характера. Объектом изучения должно быть конкретное предприятие.

Дипломной работой, защищаемой студентом перед государственной экзаменационной комиссией, подтверждается усвоение им в полном объеме знаний, необходимых для присуждения квалификации по специальности 13.02.11 «Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям) (углубленная подготовка)».

В настоящее время возрастает значение творческой составляющей в деятельности специалиста в области бухгалтерского учета и финансов. Высоко

ценится творческий работник, умеющий выявлять, идентифицировать и анализировать проблемы, способный принимать эффективные решения в нестандартных ситуациях. Это обстоятельство должно учитываться при выполнении выпускной квалификационной работы. Тема и содержание выпускной квалификационной работы должны соответствовать специальности.

Дипломная работа должна быть направлена на решение задач электроснабжения участка, цеха. В работе должен быть выполнен анализ состояния электрооборудования и электроснабжения отрасли, цехе участка. Работа должна содержать технические решения по расчету освещения и выбору источников света, участка по выбору приводных двигателей механизмов, Расчет нагрузок, выбор трансформаторов питания с технико-экономическим обоснованием. В ходе работы студент выполняет выбор электрооборудования.

При изучении литературных источников для накопления необходимых сведений рекомендуется не только конспектировать, делать выписки фрагментов текста (цитат), но и излагать собственные суждения по рассматриваемой проблеме.

Дипломная работа должна выполняться с использованием современных информационных технологий, в том числе с использованием программных продуктов для проведения расчетов и построения моделей.

## ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ РАБОТЫ

Для выполнения выпускной квалификационной работы важное значение имеет правильный выбор темы. Темы выпускных квалификационных работ разрабатываются преподавателями колледжа совместно со специалистами предприятий и организаций, заинтересованных в разработке данных тем, и рассматриваются на заседании цикловой комиссии экономических дисциплин. Тема выпускной квалификационной работы может быть предложена студентом, если обоснована ее целесообразность.

Темы выпускных квалификационных работ должны отвечать современным требованиям развития науки, и техники и в то же время отражать оборудование конкретного предприятия Тематика выпускных квалификационных работ

(дипломных работ) проектирования позволяет сформировать общие профессиональные компетенции в соответствии с ФГОС:

ПМ01. Организация простых работ по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования

ПК 1.1. Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования;

ПК 1.2. Организовывать и выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования;

ПК 1.3. Осуществлять диагностику и технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;

ПК 1.4. Составлять отчетную документацию по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования.

ПМ03. Организация деятельности производственного подразделения

ПК 3.1. Участвовать в планировании работы персонала производственного подразделения;

ПК 3.2. Организовывать работу коллектива исполнителей;

ПК 3.3. Анализировать результаты деятельности коллектива исполнителей.

ПМ04. Техническое обслуживание сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением

ПК 4.1. Осуществлять наладку, регулировку и проверку сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением;

ПК 4.2. Организовывать и выполнять техническое обслуживание сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением;

ПК 4.3. Осуществлять испытания нового сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением;

ПК 4.4. Вести отчетную документацию по испытаниям сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением.

В Приложении 1 приведена примерная тематика дипломных работ по специальности.

Темы дипломных работ и руководители работ утверждаются приказом директора колледжа и изменению не подлежат. Выбор темы выпускной квалификационной работы студент обязан завершить до начала преддипломной практики. Если студент не выполнил это требование, руководитель работы назначает ему тему выпускной квалификационной работы по собственному усмотрению.

Следующий этап в работе является составление и согласование плана работы. Студент знакомится с необходимой литературой и собирает информацию. На основании данных самостоятельно составляет план выпускной квалификационной работы и утверждает его с руководителем диплома. После утверждения тем и плана выпускной квалификационной работы руководитель выдает задание с указанием этапов и сроков их выполнения, которое утверждается учебным заведением.

Важным этапом выполнения выпускной квалификационной работы является подбор научной, учебно-методической литературы,

Подбор источников является серьезным и ответственным этапом работы, на котором студент должен продемонстрировать навыки самостоятельной работы с библиотечным фондом, проведения поиска и отбора информации в глобальной информационной сети. Следует отметить, что выбор источников не ограничивается начальным этапом выполнения выпускной квалификационной работы, список источников должен уточняться и дополняться на протяжении всего времени выполнения работы. Студент должен уметь рационально распределить свои усилия



по этапам выполнения выпускной квалификационной работы в соответствии с общим графиком, который разрабатывается цикловой комиссией и утверждается директором. В процессе выполнения выпускной квалификационной работы студенту рекомендуется регулярно посещать плановые консультации, которые проводит руководитель в соответствии с утвержденным графиком.

Существенное значение в процессе выполнения выпускной квалификационной работы имеет преддипломная практика, в ходе которой студент собирает, систематизирует и анализирует материал для практической части выпускной квалификационной работы. Отчет о преддипломной практике оценивается руководителем преддипломной практики в контексте его значения для выпускной квалификационной работы.

Допуск выпускной квалификационной работы к защите осуществляется заместителем директора по учебной работе на основании рецензии и отзыва руководителя. Рецензентами являются специалисты, из числа работников предприятий, организаций, представителей образовательных предприятий, хорошо владеющих вопросами, связанными с тематикой выпускных квалифицированных (дипломных) работ. Рецензенты выпускных квалификационных (дипломных) работ назначаются приказом директора колледжа.

Изменения и исправления в работе после того, как она поступила для рецензирования, не допускаются.

## 1.1. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Выполнение выпускной квалификационной работы включает следующие этапы:

- получение задания на ВКР;
- сбор и систематизация исходного материала во время преддипломной практики;
- работа над ВКР;
- защита выпускной квалификационной работы.

## 1.2. Выбор и утверждение темы выпускной квалификационной работы

Тематика ВКР разрабатывается ведущими преподавателями по специальности 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям) (углубленная подготовка), при участии специалистов предприятий и организаций, заинтересованных в разработке данных тем, рассматривается на заседании ПЦК электротехнических дисциплин и утверждается директором техникума.

Тематика выпускных квалификационных работ (дипломных работ) проектирования позволяет сформировать общие профессиональные компетенции в соответствии с ФГОС в соответствии с видами деятельности:

ПМ01. Организация простых работ по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования

ПК 1.1. Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования;

ПК 1.2. Организовывать и выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования;

ПК 1.3. Осуществлять диагностику и технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;

ПК 1.4. Составлять отчетную документацию по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования.

ПМ03. Организация деятельности производственного подразделения

ПК 3.1. Участвовать в планировании работы персонала производственного подразделения;

ПК 3.2. Организовывать работу коллектива исполнителей;

ПК 3.3. Анализировать результаты деятельности коллектива исполнителей.

ПМ04. Техническое обслуживание сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением

ПК 4.1. Осуществлять наладку, регулировку и проверку сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением;

ПК 4.2. Организовывать и выполнять техническое обслуживание сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением;

ПК 4.3. Осуществлять испытания нового сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением;

ПК 4.4. Вести отчетную документацию по испытаниям сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением.

Выбор темы ВКР осуществляется обучающимся самостоятельно на основе утвержденного списка тем. Обучающемуся предоставляется право предложения своей тематики с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки для практического применения. Выпускная квалификационная работа, тема которой выбрана обучающимся произвольно, без согласования, к защите не допускается.

При выборе темы обучающийся руководствуется:

- актуальностью темы, ее практической значимостью;
- возможностью использования в работе конкретного фактического материала, собранного в период прохождения производственной практики;
- потребностями предприятия (организации), на примере и базе которого выполняется выпускная квалификационная работа.

Тематика ВКР должна соответствовать содержанию одного или нескольких профессиональных модулей и иметь практико-ориентированный характер.

Закрепление тем выпускных квалификационных работ за обучающимися, назначение руководителей и консультантов оформляется приказом директора ГАПОУ СО «Красноурьинский индустриальный колледж».

### 1.3. Руководство ВКР

При подготовке ВКР каждому обучающемуся назначаются руководитель и, при необходимости, консультанты. Консультирование осуществляется в соответствии с утвержденным расписанием консультаций.

Основными функциями руководителя выпускной квалификационной работы являются:

- разработка индивидуальных заданий по утвержденным темам (форма индивидуального задания представлена в Приложении 1);
- консультирование по вопросам содержания и последовательности выполнения выпускной квалификационной работы;
- оказание помощи обучающемуся в подборе необходимой литературы и источников;
- контроль за ходом выполнения выпускной квалификационной работы;
- подготовка письменного отзыва на выпускную квалификационную работу.

Индивидуальные задания рассматриваются на заседании ПЦК электротехнических дисциплин, подписываются руководителями ВКР и утверждаются заместителем директора по учебно-воспитательной работе. Индивидуальные задания на выпускную квалификационную работу выдаются обучающемуся не позднее, чем за две недели до начала преддипломной практики.

Выполнение индивидуальных заданий сопровождаются консультациями, в ходе которых разъясняются назначение и задачи, структура и объем работы, принципы разработки и оформления, примерное распределение времени на выполнение отдельных частей выпускной квалификационной работы. Не реже одного раза в неделю обучающийся должен отчитываться по выполненной работе перед руководителем ВКР, который на основе календарного плана работы фиксирует степень готовности выпускной квалификационной работы в процентах к объему работы. В случае отставания от календарного графика выполнения работы, обучающийся обязан представить письменное объяснение своему руководителю и заведующему отделением подготовки специалистов среднего звена.

Заместитель директора по учебно-воспитательной работе после ознакомления с отзывом руководителя решает вопрос о допуске обучающегося к защите и передает выпускную квалификационную работу в государственную экзаменационную комиссию.

Нормоконтроль выполнения выпускной квалификационной работы

Все выпускные квалификационные работы должны пройти нормоконтроль, который осуществляет преподаватель черчения, ответственный за нормоконтроль квалификационной работы. Нормоконтроль осуществляется по направлениям:

- оформление выпускной квалификационной работы;

- структура выпускной квалификационной работы;
- выполнение требований настоящих методических указаний.

Для проведения нормоконтроля обучающийся предоставляет выпускную квалификационную работу на проверку не позднее 7 дней до начала государственной итоговой аттестации.

Завершенные выпускные квалификационные работы передаются руководителю не позднее, чем за 5 дней до начала государственной итоговой аттестации для формирования отзыва и передачи заведующему отделением для получения направления на внешнюю рецензию.

#### Отзыв руководителя

Руководитель проверяет выпускную квалификационную работу и пишет аргументированный отзыв.

Отзыв руководителя может составлять 1-2 страницы рукописного или печатного текста (Приложение 2).

В отзыве должно быть отражено следующее:

- соответствие содержания выпускной квалификационной работы заданию;
- полнота, глубина, обоснованность темы;
- степень самостоятельности обучающегося при выполнении работы;
- умение обучающегося работать с литературой, проводить анализ и обобщение, делать выводы;
- возможность практического использования выпускной квалификационной работы;
- соответствие выпускной квалификационной работы требованиям, предъявляемым к профессиональным компетенциям специалиста;
- недостатки, в случае их обнаружения;
- предварительная оценка.

#### 1.4. Структура и содержание выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа должна быть представлена в виде дипломного проекта. Выпускная квалификационная работа каждого обучающегося должна содержать самостоятельно выполненную модернизацию или реконструкцию электрического оборудования и электроснабжения, оформленную в соответствии с требованиями ЕСКД.

Требование самостоятельности выполнения выпускной квалификационной работы полностью исключает возможность дублирования отчетных материалов несколькими обучающимися. Иными словами, не допускается представление двумя

(или несколькими) обучающимися одной общей пояснительной записки и (или) одного или нескольких общих (одинаковых по содержанию) листов графических материалов.

По структуре выпускная квалификационная работа состоит из пояснительной записки и графической части. В пояснительной записке дается обоснование принятых в ВКР решений.

Структура пояснительной записки выпускной квалификационной работы

Титульный лист (приложение 3)

Задание на дипломное проектирование (приложение 1)

Отзыв (приложение 2)

Содержание

Введение

Пояснительная записка

1. Электроснабжение

1.1. Характеристика среды помещения.

1.2. Выбор рода тока и рационального напряжения.

1.3. Определение категории надёжности электроснабжения.

1.4. Выбор схемы электроснабжения.

1.5. Выбор двигателей.

1.6. Распределение нагрузок по пунктам питания.

1.7. Расчет нагрузок.

1.8. Компенсация реактивной мощности.

1.9. Расчет числа и мощности трансформаторов.

1.10. Выбор КТП.

1.11. Выбор пусковых и защитных аппаратов. Выбор сечения проводов и кабелей.

1.12. Выбор высоковольтных кабелей.

1.13. Расчёт токов короткого замыкания.

1.14. Термическое действие токов короткого замыкания.

- 1.15. Выбор высоковольтных защитных аппаратов.
- 1.16. Расчёт и выбор релейной защиты.
- 1.17. Заземление. Зануление.
2. Электрооборудование
  - 2.1. Характеристика механизма.
  - 2.2. Требования к электрооборудованию.
  - 2.3. Расчёт мощности и выбор электродвигателя.
  - 2.4. Расчёт и выбор элементов схемы.
  - 2.5. Описание работы схемы.
  - 2.6. Расчёт и выбор освещения.
  - 2.7. Техника безопасности при эксплуатации электрооборудования.
3. Экономическая часть
  - 3.1. Система планово-предупредительных ремонтов (ППР). Расчёт ремонтных циклов.
  - 3.2. Расчёт трудоёмкости ремонтных работ. Построение графика ППР.
  - 3.3. Расчёт численности ремонтного и обслуживающего персонала.
  - 3.4. Расчёт годового фонда ЗП.
  - 3.5. Расчёт капитальных затрат и амортизационных отчислений.
  - 3.6. Расчёт и составление сметы затрат на содержание и эксплуатацию оборудования.
  - 3.7. Расчет годового экономического эффекта.
  - 3.8. Расчёт технико-экономических показателей деятельности предприятия.

Заключение

Список литературы

Приложения

## СОДЕРЖАНИЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Во введении обосновывается актуальность, новизна и практическая значимость выбранной темы, ее связь с задачами конкретного предприятия.

Формулируются цель и задачи выпускной квалификационной работы.

Обосновывается необходимость выполнения работы по выбранной теме (1-2 стр.).

При работе над разделом Электроснабжение выделяют:

Выбор рода тока и величины напряжений. Обосновать выбор напряжения 380 или 660В для низковольтных приемников, 380/220 для освещения, 6/10 кВ для питания подстанций и высоковольтных РУ.

Выбор схемы электроснабжения цеха, участка, установки.

Расчет нагрузок.

Расчет и выбор компенсирующих устройств. Обоснование необходимости компенсации. Вид компенсации (местная, групповая, централизованная). Техно-экономическое обоснование компенсации на высокой или низкой стороне КТП, выбор типа ККУ.

Выбор числа и мощности трансформаторов, КТП. Обоснование количества трансформаторов, коэффициент загрузки. Определение возможной перегрузки. Техно-экономическое обоснование выбора КТП, замены существующей подстанции старого типа на новую. Описание выбранной подстанции (тип, напряжение, мощность трансформаторов, щит НН, аппаратура установленная в нем, аппаратура на ВВ вводе).

Сети до 1000В. Расчет сечения и выбор кабелей, проводов, шин. Выбор силовых распределительных пунктов, расчет и выбор плавких вставок, уставок автоматов. Результаты расчетов и выбора сводятся в таблицу. Производится расчет потери напряжения для одного наиболее мощного и удаленного от КТП электроприемника.

Расчет токов короткого замыкания.

Выбор высоковольтного оборудования и кабелей. При необходимости шины, изоляторы, масляные выключатели и т.п. проверяются на электродинамическую прочность. Высоковольтные кабели выбираются по току нагрузки в нормальном режиме с учетом перегрузки в послеаварийном режиме, проверяются по экономической плотности тока и на электротермическую устойчивость к токам К.З. Результаты сводятся в таблицы.

Расчет и выбор заземляющих устройств. Определение величины сопротивления заземляющего устройства. Расчет числа искусственных заземлителей.



При работе над разделом Электрооборудование выделяют:

Расчет мощности и выбор двигателей.

Выбор аппаратов управления. При выборе аппаратов управления (пускателей, контакторов, блоков и станций управления) следует предварительно определиться с тестом их установки, ибо это определяет их исполнение. Выбор должен быть подтвержден соответствующими расчетами, рассчитываются уставки тепловых реле пускателей. При выборе в необходимых случаях следует предпочтение отдавать ЩСУ, компоновку которых рассмотреть в разделе "электроснабжение".

Примечание: При выборе аппаратуры следует учитывать, что многие механизмы и оборудование поставляются в комплекте с электрошкафами, в которых смонтирована пускорегулирующая аппаратура (металлообрабатывающие станки, тельферы и др.)

Выбор системы освещения (общее, местное, комбинированное) произвести для каждого помещения отдельно. Выбор вида (рабочее, аварийное) освещения производится исходя из режима и условий работы в помещениях здания.

Выбор типа светильников диктуется характером среды в помещении, размерами помещений, отражательной способности стен, потолков, оборудования.

Выбор нормы освещенности для каждого помещения. Расчет размещения светильников.

Светотехнический расчет общего освещения по коэффициенту использования светового потока.

Выбор групповых и магистральных щитков рабочего и аварийного освещения, их размещение.

Расчет сечения и выбор осветительных проводов и кабелей и проверка их по допустимой потере напряжения АИ.

Монтаж и ремонт рабочего и аварийного освещения.

При работе над экономической частью выделяют:

График ППР на планируемый год и действующие на предприятии ремонтные нормативы (механик цеха).

Баланс рабочего времени одного рабочего (экономист цеха).

Нормативы межремонтного обслуживания для дежурных слесарей (нормировщик, экономист).

Тарифные ставки для рабочих занятых ремонтом и обслуживанием оборудования (бухгалтер, экономист).

Условия премирования и размеры премий в процентах по действующему положению о премировании (экономист).

Размеры доплат за работу в вечернее, ночное время, за качество, выслугу лет и т.д. (бухгалтер, экономист).

Стоимость используемого оборудования (бухгалтер, механик).

Действующие нормы амортизации или установленные нормативные сроки службы оборудования (бухгалтер).

Примерный перечень инструментов и материалов для ремонта и обслуживания оборудования, а также их стоимость (механик, бухгалтер).

Основные экономические показатели работы цеха (участка): выручка, прибыль, фондоотдача, производительность труда, рентабельность, среднемесячная зарплата одного рабочего, стоимость одного часа ремонтных работ и другие (экономист, механик).

## Заключение

Заключение должно содержать краткие выводы, оценку результатов выполненной работы, преимуществ решений, принятых в выпускной квалификационной работе, а также степени соответствия полученных результатов «Заданию», отражать значимость работы, подтвердить ее актуальность в современных условиях.

Существенно, чтобы словесные чисто качественные утверждения иллюстрировались количественными показателями, их сравнением с соответствующими показателями известных объектов.

В конце заключения должна быть показана научная, социальная и экономическая ценность работы. Если возможно, предложения по использованию разработанного решения.

## Список литературы

Представляет собой перечень всех источников, использованных при выполнении работы. В перечень включают нормативно-правовые акты (законы и подзаконные

акты, в последней редакции), научные статьи в журналах и специальных изданиях, монографии, учебники и учебные пособия, Интернет-ресурсы.

## Приложения

Как правило, в приложениях располагаются материалы вспомогательного характера, которые были использованы автором в процессе разработки темы. К таким материалам относятся:

- различные положения, инструкции, копии документов; на основе которых выполнена выпускная квалификационная работа;
- схемы, графики, диаграммы, таблицы, которые нецелесообразно размещать в тексте (так как, например, они носят прикладной или иллюстративный характер);
- методики, диагностики, которые использованы автором выпускной квалификационной работы в процессе изучения явления;
- иллюстративный материал, в том числе и примеры, на которые имеет место ссылка в тексте и др.

В тексте выпускной квалификационной работы дается ссылка на каждое приложение. Приложения оформляются на последних страницах работы и не входят в её объем.

### 1.5. Общие требования к изложению и стилю текста

При написании выпускной квалификационной работы очень важно не только то, как Вы раскроете тему, какие используете источники, но и язык, стиль, общая манера подачи содержания.

Выпускная квалификационная работа должна соответствовать требованиям научного стиля текста.

Для научного текста характерен формально-логический способ изложения. Изложение должно быть целостным и объединенным единой логической связью, поскольку преследует единую цель — обосновать и доказать ряд теоретических положений.

В научном тексте является лишним и ненужным: выражение эмоций, художественные красоты, пустопорожняя риторика. Используемые в нем средства выражения, прежде всего, должны отличаться точностью, смысловой ясностью. Ключевые слова научного текста - это не просто слова, а понятия. При написании выпускной квалификационной работы следует пользоваться понятийным аппаратом,

т. е. установленной системой терминов, значение и смысл которых должны быть для Вас не расплывчатыми, а четкими и ясными.

Научная речь предполагает использование определенных фразеологических оборотов, слов-связок, вводных слов, назначение которых состоит в том, чтобы показать логическую связь данной части изложения с предыдущей и последующей или подчеркнуть рубрикацию текста. Так, вводные слова и обороты, например «итак», «таким образом», показывают, что данная часть текста служит обобщением изложенного выше. Слова и обороты «следовательно», «отсюда следует, что...» свидетельствуют о том, что между сказанным выше и тем, что будет сказано сейчас, существуют причинно-следственные отношения. Слова и обороты «вначале», «во-первых», «во-вторых», «прежде всего», «наконец», «в заключение сказанного» указывают на место излагаемой мысли или факта в логической структуре текста. Слова и обороты «однако», «тем не менее», «впрочем», «между тем» выражают наличие противоречия между только что сказанным и тем, что сейчас будет сказано.

Обороты «рассмотрим подробнее...» или «перейдем теперь к...» помогают более четкой рубрикации текста, поскольку подчеркивают переход к новой, не выделенной особой рубрикой части изложения.

Синтаксис научного текста отличается обилием сложных предложений. Именно сложные, в особенности сложноподчиненные предложения способны адекватно передавать логические механизмы научной аргументации и причинно-следственные связи, занимающие важнейшее место в научном тексте. Сплошной поток простых предложений производит впечатление примитивности и смысловой бедности изложения. Однако следует избегать слишком длинных, запутанных и громоздких сложных предложений, читая которые, к концу забываешь, о чем говорилось вначале.

Установившаяся традиционная форма подачи научного текста предполагает максимальную отстраненность от изложения личности автора с его субъективными предпочтениями, индивидуальными особенностями речи и стиля, эмоциональными оценками. Такой эффект отстраненности, безличного монолога достигается рядом синтаксических и стилистических средств, например, использованием безличных и неопределенно-личных конструкций, конструкций с краткими страдательными причастиями, как например, «выявлено несколько новых принципов», ведением изложения от третьего лица и т. д. Кроме того, особенностью современного научного текста является почти полное исключение из употребления личного местоимения первого лица единственного числа - «я».

В процессе подготовки выпускной квалификационной работы в качестве примера можно порекомендовать использовать следующие функционально-синтаксические и специальные лексические средства:

- средства, указывающие на последовательность изложения: вначале; прежде всего; затем; во-первых (во-вторых и т. д.); впоследствии; после;
- средства, указывающие на противопоставление отдельных тезисов изложения: однако; в то же время, между тем, тогда как; тем не менее;
- средства, указывающие на наличие причинно-следственных отношений: следовательно; поэтому; потому что; благодаря; сообразуясь с; вследствие;
- средства, отражающие переход изложения от одной мысли к другой: прежде чем; обратимся к; рассмотрим, как; остановимся на; подчеркнем следующее;
- средства, подытоживающие изложение или часть изложения: итак; таким образом; значит; в заключение отметим; на основе сказанного; следовательно.

Кроме того, в качестве рассматриваемых средств в ряде случаев могут выступать местоимения, прилагательные и причастия, как-то: данный; этот; эти; такая; названные; упомянутые; указанные.

В содержании выпускной квалификационной работы, не допускается применять:

- обороты разговорной речи, произвольные словообразования, в том числе профессионализмы;
- различные научные термины, близкие по своему значению для обозначения одного и того же понятия;
- иностранные слова и термины — при наличии русскоязычных аналогов;
- сокращения обозначений единиц физических величин — при их употреблении без цифр (кроме единиц физических величин в головках и боковиках таблиц и в расшифровках буквенных обозначений, входящих в формулы).

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ

### ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

#### 2.1. Общие требования

По объему выпускная квалификационная работа должна быть не менее 60 страниц печатного текста (приложения не входят в это число). Оформление выпускной квалификационной работы должно соответствовать требованиям оформления дипломной работы подпадает под действие ГОСТ 7.32-2001 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления». ГОСТ 7.32-2001

По ЕСКД (ГОСТ 19.106-78) Пояснительная записка к выпускной квалификационной работе должна быть распечатана на принтере, на листах бумаги формата А4 (210 \* 297 мм), с одной стороны листа, переплетена или заключена в папку.

Работа выполняется в соответствии с методическими указаниям специальной Балакина Ю.Н. МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА «Требования к оформлению дипломной работ», для специальностей 13.02.11 и 09.02.012016г

Страницы пояснительной записки нумеруются от титульного листа и до последнего, включая приложения. Цифра 1 на титульном листе не ставится. Нумерация страниц выполняется арабскими цифрами, в верхнем колонтитуле по центру, без дополнительных символов.

Основной текст оформляется шрифтом – Times New Roman, размер шрифта – 14 пт, междустрочный интервал – полуторный. Абзацный отступ (“красная строка”) равен 1,25 мм.

Порядок страниц в готовой ВКР: Титульный лист, задание (не нумеруются), лист состав проекта, , содержание и т.д. по заданию. На каждой странице выполняется штамп, с указанием шифра работы.

Примеры оформления страниц приведены в приложениях 8, 9

Для оформления нумерованных списков используются арабские цифры с точкой или буквы со скобочкой, для маркированных списков - знак «тире». В конце каждой строки списка ставится точка с запятой, в последней строке – точка.

При необходимости текст документа разбивается на разделы, пункты и подпункты.

## **Пример расчета электрических нагрузок**

### **2. Расчет электрических нагрузок**

Электрические нагрузки систем электроснабжения определяют для выбора числа и мощности силовых трансформаторов, мощности и места подключения компенсирующих устройств, выбора и проверки токоведущих элементов по условию допустимого нагрева, расчёта потерь и колебаний напряжения и выбора защиты.

Основной метод расчета электрических нагрузок является метод коэффициента спроса и установленной мощности.

#### Порядок расчета:

1. Группируем электроприемники по режиму работы и технологическим признакам.
2. По справочнику определяем коэффициент спроса и  $\cos\varphi$  (стр. 35-40 [4]).
3. Определяем суммарную номинальную мощность для групп потребителей:

$$\sum P_{\text{ном}} = n \times P_{\text{ном}} \text{ кВт}, \quad (2.1)$$

где  $n$  – количество потребителей;  $P_{\text{ном}}$  – активная номинальная мощность электроприемников, кВт.

4. Определяем расчетное значение активной и реактивной мощности по группам потребителей:

$$P_{\text{расч}} = \sum P_{\text{ном}} \times K_c, \text{ кВт} \quad (2.2)$$

где  $K_c$  – коэффициент спроса.

$$Q_{\text{расч}} = P_{\text{расч}} \times \text{tg}\varphi, \text{ кВАр} \quad (2.3)$$

5. Определяем полную мощность каждого потребителя:

$$S_{\text{расч}} = \sqrt{P_{\text{расч}}^2 + Q_{\text{расч}}^2}, \text{ кВА} \quad (2.4)$$

6. Определяем средневзвешенные значения коэффициента спроса и  $\cos\varphi$ :

$$\text{tg}\varphi = \frac{\sum Q_{\text{расч}}}{\sum P_{\text{расч}}} \Rightarrow \cos\varphi. \quad (2.5)$$

7. Определяем расчётный ток:

$$I_{\text{расч}} = \frac{S_{\text{расч}}}{\sqrt{3} \times U_{\text{ном}}} \text{ А}, \quad (2.6)$$

где  $U_{\text{ном}}$  – номинальное напряжение потребителей.

8. Определяем номинальные токи отдельных потребителей:

$$I_{\text{ном}} = \frac{P_{\text{расч}}}{\sqrt{3} \times U_{\text{ном}} \times \cos\varphi} \quad (2.7)$$

Исходные данные для расчета это данные по итогам практики, в соответствии с темой выпускной работы.

### 2.3. Оформление таблиц

Высота строк таблицы должна быть не менее 8 мм.

Если таблиц несколько, их нумеруют арабскими цифрами в пределах всего документа. На все таблицы документа должны быть ссылки в тексте. Слово «таблица» пишется слева над таблицей. Таблица может иметь название.

Заголовки граф и строк таблицы пишутся с прописной буквы. Подзаголовки граф пишут со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком и с прописной буквы, если они имеют самостоятельное значение. Заголовки и

подзаголовки граф указывают в ед. числе. В конце заголовков и подзаголовков таблиц точки не ставят. При необходимости допускается перпендикулярное расположение заголовков граф. Заголовки таблиц допускается печатать через одинарный интервал.

Числа в графах таблиц должны проставляться так, чтобы разряды чисел во всей графе были расположены один под другим. В пределах одной графы числа должны записываться с одинаковой степенью точности. Единицы измерения указывают либо в заголовке графы, либо, если они одинаковы для всех показателей, в заголовке таблицы.

Пример:

Таблица 2 – Расчет электрических

### **Пример оформления таблицы нагрузок**

Если таблица не входит на один лист, то ее делят на части и размещают на нескольких листах, при этом в каждой части таблицы повторяют головку и боковик. Слово «таблица» пишется один раз над первой частью. Над другими частями пишут «Продолжение таблицы».





Таблица 1. Расчет электрических нагрузок

№	Наименование	п, шт.	Мощность, кВт		K <sub>c</sub>	cosφ/tgφ	Нагрузка				
			P <sub>n</sub>	∑P <sub>n</sub>			P <sub>p</sub> , кВт	Q <sub>p</sub> , кВАр	S <sub>p</sub> , кВА	I <sub>p</sub> , А	I <sub>n</sub> , А
<b>Приемники ВН</b>											
1	Компрессор	5	1250	6250	0,95	0,8/0,75	5937,5	4453,13	7421,88	714,17	150,35
2	Соседняя ПС на ВН	–	–	1200	–	–/–	1200	900	1500	144,34	–
3	Итого ВН до компенсации	5	1250	7450	0,96	0,8/0,75	7137,5	5353,13	8921,88	858,51	–
4	Компенсация	–	–	–	–	–/–	–	-2749,1	–	–	–
5	Итого ВН после компенсации	5	1250	7450	0,96	0,94/0,36	7137,5	2604,03	7597,69	731,09	–
<b>Приемники НН</b>											
6	Пусковой маслонасос	7	5	35	0,7	0,75/0,88	24,5	21,61	32,67	49,63	10,13
7	Электроадрвижка	17	1,8	30,6	0,1	0,65/1,17	3,06	3,58	4,71	7,15	4,21
8	Вентилятор	2	6	12	0,8	0,8/0,75	9,6	7,2	12	18,23	11,4
9	Сварочный трансформатор	1	40	40	0,3	0,3/3,18	12	38,16	40	60,77	202,58
10	Подъемно-транспортное устройство	2	50	100	0,15	0,6/1,33	15	20	25	37,98	126,61
11	Освещение	26	0,3	7,8	1	1/0	7,8	0	7,8	20,47	0,79
12	Соседняя ПС на НН	–	–	750	–	–/–	750	550	930,05	1413,07	–
13	Итого НН до компенсации	55	103,1	975,4	0,84	0,79/0,79	821,96	640,54	1042,07	1583,26	–
14	Компенсация	–	–	–	–	–/–	–	-400	–	–	–
15	Итого НН после компенсации	55	103,1	975,4	0,84	0,96/0,29	821,96	240,54	856,43	1301,22	–
16	Общий итог	60	1353,1	8425,4	0,94	0,94/0,36	7959,46	2844,57	8454,12	813,5	–

КП.13.02.11.00.00.00.00.00

## 2.2. Оформление заголовков

Заголовки разделов записывают прописными буквами по центру. Заголовки подразделов записывают строчными буквами, кроме первой прописной с красной строки. Знаки препинания в заголовках не ставятся. Если заголовок состоит из двух предложений, то их разделяют точкой. Перенос слов в заголовках не допускается. Заголовки разделов нумеруются арабскими цифрами с точкой. Заголовки подразделов также нумеруются арабскими цифрами, номер заголовка состоит из номера раздела и номера подраздела. Заголовки выделяются полужирным начертанием шрифта.

Отступ между заголовком раздела и подраздела, заголовком раздела или подраздела и текстом должен быть 3 высоты шрифта. Расстояние между текстом и последующим заголовком подраздела – 4 высоты шрифта.

Разделы «Содержание», «Введение», «Заключение», «Список литературы» не нумеруются.

## 2.3. Оформление содержания

Заголовок «СОДЕРЖАНИЕ» пишется по центру прописными буквами. В содержание включают номера разделов, подразделов, пунктов и подпунктов, имеющих заголовки, их наименования и номера страниц. В содержание также включаются номера и наименования приложений, и их номера страниц. Содержание размещается на 3 листе документа.

## 2.4. Оформление иллюстраций

Если иллюстраций больше одной, то их нумеруют арабскими цифрами в пределах всего документа. Ссылки на рисунки делают следующего вида: рис.12.

Слово «рисунок» пишут сокращенно с большой буквы под рисунком по центру. Рисунки могут иметь тематический заголовок, который размещают над рисунком. Если в качестве иллюстрации выступает блок-схема, которая переносится на другой лист, то под первой частью пишут «Рис. » под последующими частями блок-схемы пишут «Продолжение рис. ».

## 2.5. Оформление формул

Если формул больше одной, то они нумеруются арабскими цифрами. Номер записывают в круглых скобках с правой стороны страницы на уровне формулы. В пределах всего документа формулы имеют сквозную нумерацию.

Значение символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, должны быть приведены непосредственно под формулой. Значение каждого символа читают с новой строки в той последовательности, в которой они приведены в формуле. Первая строка расшифровки должна начинаться со слова 'где' без двоеточия.

## 2.7. Оформление списка литературы

Источники располагаются в алфавитном порядке. Список литературы должен быть оформлен единообразно с соблюдением государственного стандарта на библиографическое описание документа (Межгосударственный стандарт ГОСТ 7.1-2003 "Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления").

Структура библиографической записи: ФИО автора. Наименование: статус. - Место издания: издательство. - Год, кол-во страниц.

Если авторов несколько, то их перечисляют в алфавитном порядке через запятую. Если авторов более 3, то пишут: фамилия первого и др.

Пример:

1. Иванов И.И. Информатика: Учебник для средн. проф. обр. - М.: Звезда. - 2005, 240 с.
2. Макарова С.В. Информатика. - СПб.: Наука и техника. - 2001, с. 20-50.

Оформление статьи из журнала: Автор, название статьи, год издания, номер и страницы журнала, на которых размещена статья.

Пример:

Боярцева, В.К. Факторы экономического роста [Текст] /В.К. Боярцева // Экономический вестник. – 2010. - №5(12). – С. 15 – 20.

Оформление словарей:

Пример:

Власов, О.И. Толковый словарь [Текст] /О.И. Власов. - М.: Дрофа, 2010. – 1020 с.

Оформление электронных ресурсов:

1. Водянец, П.Л. Планирование на предприятии [Электронный ресурс]. – <http://...> – статья в интернете.
2. Громова, С. В. Исследование влияния роста заработных плат на уровень жизни населения [Электронный ресурс]: авт. дисс... к.э.н. - <http://...> – ссылка на автореферат диссертации.

## 2.8. Оформление приложений

Если приложений более одного, их нумеруют арабскими цифрами. Каждое приложение должно начинаться с новой страницы с указанием в правом верхнем углу слова "ПРИЛОЖЕНИЕ". Приложение может иметь тематический заголовок, который записывают по центру прописными буквами.

Нумерация страниц документа и приложений должна быть сквозная. На все приложения должны быть ссылки в тексте документа. Все приложения должны быть перечислены в содержании.

## 3. ПОРЯДОК ЗАЩИТЫ

### ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

#### 3.1. Общие положения

Защита выпускных квалификационных работ проводится на открытых заседаниях государственной аттестационной комиссии с участием не менее двух третей состава.

Сроки проведения защиты выпускных квалификационных работ устанавливаются в соответствии с графиком учебного процесса и утверждаются директором.

К государственной итоговой аттестации допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план или индивидуальный учебный план по осваиваемой образовательной программе среднего профессионального образования.

Государственную экзаменационную комиссию возглавляет председатель, который организует и контролирует деятельность комиссии, обеспечивает единство требований, предъявляемых к выпускникам.

На защите выпускник представляет доклад, сопровождающийся презентацией, в котором освещает вопросы и цель работы, полученные результаты, выводы и практические рекомендации. Время выступления не более 15 минут. После

доклада обучающийся отвечает на вопросы государственной экзаменационной комиссии.

Решения государственных экзаменационных комиссий принимаются на закрытых заседаниях простым большинством голосов членов комиссии, участвующих в заседании, при обязательном присутствии председателя комиссии или его заместителя. При равном числе голосов голос председательствующего на заседании государственной экзаменационной комиссии является решающим.

### 3.2. Структура доклада и оформление иллюстрационного материала

Доклад к защите выпускной квалификационной работы следует написать и проанализировать с точки зрения полноты и краткости представления результатов, логичности построения, доступности восприятия на слух, возможности уложиться в определенное время. Рекомендуемое время доклада не более 15 минут.

Структура доклада: актуальность темы исследования, цель и поставленные задачи, материалы и методы исследования, основные результаты и их интерпретация, выводы, рекомендации, научная новизна, практическая и теоретическая значимость.

Иллюстрационный материал к защите оформляется в виде графической части и служит для демонстрации ключевых моментов и основных результатов работы.

## 4. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

### ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Итоговая оценка за выпускную квалификационную работу выставляется Государственной экзаменационной комиссией по результатам защиты с учетом оценок, содержащихся в отзыве руководителя и рецензента. При оценке выпускной квалификационной работы принимаются во внимание:

- знание области исследования;
- полнота использования литературных источников;
- владение современными приемами научного исследования и использование их на практике;
- глубина и степень решения поставленных задач;

- оригинальность, правильность и научная обоснованность выводов, их научно-практическая направленность;
  - стиль изложения, ораторские и полемические навыки, свобода владения материалом, убедительность и корректность в отстаивании собственной позиции;
  - содержательность доклада, умение кратко излагать результаты исследования и аргументировано отвечать на вопросы;
  - аккуратность и правильное техническое оформление дипломной работы.
- Выпускная квалификационная работа оцениваются по 4-балльной системе - «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка	Параметры оценки ВКР
«Отлично»	1. Дипломная работа выполнена самостоятельно, носит творческий характер и отличается определенной новизной; 2. Дано всестороннее и глубокое освещение избранной темы в тесной взаимосвязи с практикой и современностью; 3. Теоретические положения творчески увязаны с практическими аспектами и рекомендациями по разрешению рассматриваемой проблемы, а также с предложениями по совершенствованию деятельности производственного предприятия; 4. Выпускник показал умение работать с литературными источниками и проводить исследование, делать теоретические выводы и формулировать практические рекомендации; 5. Представлены аргументированные практические и теоретические обобщения и изложение собственного

	<p>мнения по изучаемой проблеме;</p> <p>6.Выпускник показал навыки ведения научной дискуссии, свободное владение терминологией, высокую культуру речи, знание научной литературы;</p> <p>высокий уровень оформления всей работы и ее презентации на защите.</p> <p>7.Компетенции все сформированы.</p>
«Хорошо»	<p>1.Работа отвечает требованиям, предъявляемым к дипломным проектам;</p> <p>2.Есть отдельные неточности в освещении вопросов темы;</p> <p>3.Решение проблемы вполне обосновано, но анализ проблемы недостаточно полный;</p> <p>4.Выпускник владеет материалом, однако не на все вопросы членов комиссии дает достаточно полные, исчерпывающие, глубокие и аргументированные ответы, ответы на вопросы содержат неточности;</p> <p>5.Качество оформления дипломной работы высокое.</p>
«Удовлетворительно»	<p>1.В основном соблюдаются общие требования, предъявляемые к дипломному проекту;</p> <p>2.Решение проблемы обосновано частично, даны отрывочные сведения о проблеме исследования;</p> <p>3.Изложение некоторых вопросов носит поверхностный характер;</p> <p>студент владеет материалом, однако поверхностно отвечает на вопросы, допускает существенные недочеты в содержании и оформлении работы;</p> <p>ответы на вопросы не отличаются аргументированностью и глубиной;</p> <p>4.Качество оформления дипломной</p>

	<p>работы среднее.</p> <p>5. Не все компетенции сформированы.</p>
«Неудовлетворительно»	<p>1. Работа не отвечает предъявляемым требованиям и в ней не раскрыто содержание выбранной темы;</p> <p>2. Решение проблемы не обосновано;</p> <p>3. Работа содержит существенные практические и теоретические ошибки или поверхностную аргументацию основных положений;</p> <p>4. Работа не содержит практических выводов и рекомендаций;</p> <p>5. Качество оформления дипломной работы невысокое.</p> <p>. Компетенции несформированы.</p>



**Перечень тем выпускных квалификационных работ  
(дипломных работ)**

13.02 .11 «Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)»

1. Проектирование электрооборудования и электроснабжения компрессорной станции предприятия цветной металлургии
2. Проектирование электрооборудования и электроснабжения насосной станции предприятия цветной металлургии
3. Проектирование электрооборудования и электроснабжения участка глиноземного производства предприятия цветной металлургии
4. Проектирование электрооборудования и электроснабжения ЦРП предприятия
5. Проект электрооборудования и электроснабжения «Глинозем» предприятия
6. Проектирование электрооборудования и электроснабжения участка распределительных подстанции предприятия цветной металлургии
7. Проектирование электрооборудования и электроснабжения участка кирпичного завода
8. Проектирование электрооборудование механизма и электроснабжение участка цеха СУАЛ ОАО БАЗ.
9. Проектирование электрооборудования металлорежущего станка и электроснабжения участка цеха
10. Проектирование электрооборудование и автоматизации участка цеха глиноземного производства
11. Проектирование электрооборудования и электроснабжения подстанции 110/10 кВ предприятия горнодобывающей отрасли
12. Проектирование электрооборудования и электроснабжения компрессорной станции шахты.
13. Проектирование электрооборудования и электроснабжения котельной шахты

14. Проектирование электрооборудования и электроснабжения обогатительной фабрики шахты
15. Проектирование электрооборудования и электроснабжения шахтного водоотлива
16. Проектирование электропривода и электроснабжения клетьевого подъема шахты
17. Проектирование электропривода и электроснабжения скипового подъема шахты
18. Проектирование реконструкция освещения кабинетов колледжа.
19. Исследование частотно-регулируемого привода.
20. Проектирование реконструкции оборудования электротехнической лаборатории колледжа
21. Проектирование электрооборудования и автоматизации металлорежущего станка
22. Проектирование электроснабжения и электрооборудования экскаватора
23. Проектирование электроснабжения карьера
24. Проектирование электрооборудования и электроснабжение ГРУ 10кВ ТЭЦ АО «РУСАЛ УРАЛ»
25. Проектирование электрооборудования и электроснабжения дробильного комплекса гор.420 шахты «Северопесчанская»
26. Проектирование автоматизации транспортно - технологической системы при помощи контроллера LOGO
27. Проектирование электрооборудования и электроснабжения дробильного комплекса гор.320 шахты «Северопесчанская»
28. Проектирование электрооборудования и электроснабжения участка мокрого размола АО «РУСАЛ УРАЛ» в г. Краснотурьинске
29. Проектирование электроснабжения и электрооборудования компрессорного цеха №6 Краснотурьинского ЛПУМГ
30. Проектирование электрооборудования и электроснабжения РУСН 3кВ АО «РУСАЛ УРАЛ» в г. Краснотурьинске
31. Решение регионального задания Hi Tech по компетенции «Промышленная автоматика» на контроллере S7-1200

32. Проектирование электрооборудования, электроснабжения и автоматизации производственного участка предприятия при помощи программируемых контроллеров ONI.

33. Проектирование электрооборудования, электроснабжения и автоматизации участка горнообработывающего предприятия при помощи контроллера LOGO!

34. Электрооборудование КП и электроснабжение ТМХ АО «РУСАЛ УРАЛ»

в

г. Краснотурьинске

35. Проектирование электрооборудование и электроснабжение участка выщелачивания 4, цеха гидрохимии

36. Проектирование электрооборудования и электроснабжения шахтного водоотлива гор. 320 шахты «Северопесчанская»

- 1.Александровская А.Н., Гванцеладзе И.А. Организация технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования.
- 2.Учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. — М. : Издательский центр «Академия», 2016. — 336 с. — ISBN 978-5-4468-1587-6.
- 3.Алиев И.И. Электрический справочник – 3-е изд., испр. и доп. – М. : ИП Радиософт, 2000 – 384 с. : пл.
- 4.Грибов В.Д., Грузинов В.П. Экономика предприятия. Учеб. пособ. – М. : Финансы и статистика, 2003. – 336 с.
- 5.Зотов Б.И., Курдюмов В.И. Безопасность жизнедеятельности на производстве.- изд.2-ое, переработанное и дополненное - М.: 2010. - 432 с.
- 6.Ильинский Н.Ф., Москаленко В.В. Электропривод: энерго- и ресурсосбережение.- М.ИРПО: Издательский центр «Академия».- 2008с.
- 7.Конюхова Е.А. Электроснабжение объектов: учеб. пособие.- М.ИРПО: Издательский центр «Академия».- 4-е изд.,стер.-320с.
- 8.Котеленец Н.Ф., Акимов Н.А, Антонов М.В. Испытания, эксплуатация и ремонт электрических машин: учебник.- М.ИРПО: Издательский центр «Академия».- 384с.
- 9.Кудрин Б.И., Минеев А.Р. Электрооборудование промышленности: учебник.- М.ИРПО: Издательский центр «Академия».2010 - 480с.
- 10.Липкин Б.Ю. Электроснабжение промышленных предприятий и установок: Учеб. для учащихся электротехн. специальностей средних спец. учебн. заведений. 4-е изд., перераб. и доп.—М.: Высш.шк., 1990.—366с., ил.
- 11.Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт систем электроснабжения промышленных предприятий/Б.И.Кудрин, Л.Т.Магазинник, М.Г.Ошурков и др.-

М.ИРПО: Издательский центр «Академия».-432с.

12.Нестеренко В.М. Технология электромонтажных работ; М, Академия 2000г

Нестеренко В.М., Мысьянов А.М. Технология электромонтажных работ: учеб. пособие.- М.ИРПО: Издательский центр «Академия».- 5-е изд.,стер.-592с.

13.Руководство по эксплуатации к продольно-строгальным станкам.

Типография

«Победы», г. Молодечно, П ч.

14.Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю. Технология электромонтажных работ; М, Академия 2000.

15.Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю. Электробезопасность при эксплуатации электроустановок промышленных предприятий: Учеб. для нач.проф.образования. –

М.: ИРПО;ПрофОбрИздат, 2002. – 240с.

16.Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю. Техническое обслуживание, ремонт электрооборудования и сетей промышленных предприятий: В 2-хкн.: учеб. для нач.

проф. образования. – М.: ИРПО; Изд.центр «Академия», 2008.

17.Соколова Е.М. Электрическое и электромеханическое оборудование: Общепромышленные механизмы и бытовая техника.- М.ИРПО: Издательский центр «Академия»,2006.- 224с.

18.Цигельман И.Е. Электроснабжение гражданских зданий и коммунальных предприятий.: учеб. для электромеханич. спец. техникумов.—3-е изд., перераб. и

доп.—М.: Высш. шк., 1988.—319с., ил.

19.Черной Н.Н. Металлорежущие станки : Учебник для техникумов по специальности «Обработка металлов резанием» - 4-е изд., перераб. и доп. – М. :

Машиностроение, 1987. – 416 с. пл.

20.Шеховцов В.П. Расчет и проектирование схем электроснабжения.

Методическое пособие для курсового проектирования. – М. : Форум : Инфра – М.

2003. – 214 с.

21. Экономика отрасли. Серия «Высшее образование». Ростов н/Д, изд-во «Феникс», 2003. – 448 с.

Словари, справочники:

1. Алиев И.И. Электрический справочник – 3-е изд., испр. и доп. – М. : ИП Радиософт, 2000 – 384 с. : пл.

2. Кисаримов Р.А. Справочник электромонтёра., М. РадиоСофт. 2006г.

3. Кнорринг Г.М. и др. Справочная книга для проектирования электрического освещения / Г.М. Кнорринг, И.М. Фадин, В.Н. Сидоров – 2-е изд., перераб. и доп. –

СПб.: Энергоатомиздат. Санкт-Петербургское отд-ние, 1992. – 448 с.: ил.

4. Сибикин Ю.Д. Справочник электромонтажника.- М.ИРПО: Издательский центр «Академия».- 336с.

5. Справочник по эл. снабжению пром. предприятий: 2 том. под. общ. ред. А. А.

Фёдорова—М.: Энергоатомиздат., 1987.—592с., ил.

6. Шеховцов В.П. Расчет и проектирование схем электроснабжения.

Методическое пособие для курсового проектирования. – М. : Форум : Инфра – М.

2003. – 214 с.

7. Электрический справочник, В зт. Т.3 : Э 45 В 2 кн. Использование электрической энергии / Под общ. ред. профессоров НЭИ : И.Н. Орлова



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ  
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ  
Государственное автономное образовательное учреждение Свердловской  
области  
«Красноурьинский индустриальный колледж»  
(ГАПОУ СПО СО «КИК»)

Допустить к защите  
Заведующий отделением  
(Герман Надежда Ивановна)  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**

тема: Проектирование электрооборудования и электроснабжения дуговой печи  
ферросплавного завода г. Серов

студент

группы ЭМ-17 К

Иванов Павел Евгеньевич

специальность 13.02.11

«Техническая эксплуатация и  
обслуживание электрического и  
электромеханического  
оборудования (по отраслям)»  
(по отраслям)

Руководитель

Симонова Надежда Халидовна

Рецензент

Корольков Максим Анатольевич

Консультант

Овчинникова Татьяна Викторовна

Нормоконтроль

Балакина Юлия Николаевна

Выпускная квалификационная работа защищена с оценкой \_\_\_\_\_

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2023г.



УТВЕРЖДАЮ  
Зам.директора учебной работе

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022г.

### ЗАДАНИЕ

для выпускной квалификационной работы студенту (ке), группы ЭМ17  
специальности 13.02.11

«Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)»

Тема работы: Проектирование электрооборудования и электроснабжения  
дуговой печи Ферросплавного завода г.Серов

Исходные данные работы: данные преддипломной практики

#### 1.Содержание выпускной квалификационной работы

Расчётно – пояснительная записка

##### Введение

- 1.1 Краткое описание технологии.
- 1.2 Выбор рода тока и величины напряжения
- 1.3 Характеристика потребителей по надежности электроснабжения
- 1.4 Требования к автоматизации
- 1.5 Описание функциональной схемы электропривода подъема электродов дуговой печи .
2. Расчётно – технологическая часть
  - 2.1 Расчет мощности и выбор двигателей механизмов печи.
  - 2.2 Расчет электрических нагрузок цеха.
  - 2.3 Расчет мощности и выбор печного трансформатора
  - 2.4 Выбор распределительной сети низкого напряжения
  - 2.5 Выбор высоковольтных питающих кабелей .
  - 2.6 Выбор вспомогательного оборудования
- 3.Экономическая часть
  - 3.1 Расчет сметной стоимости работ
  - 3.2 Расчет численности работников электрослужбы и фонда заработной платы

- 4 Охрана труда, техника безопасности, промышленная безопасность, охрана окружающей среды
  - 4.1 Охрана труда при обслуживании термических установок
  - 4.2 Охрана труда при обслуживании электрооборудования
- 5 Графическая часть
  - 5.1 Схема управления электроприводом подъема электродов
  - 5.2 Схема электроснабжения участка
  - 5.3 План размещения оборудования участка
  - 5.4 Схема управления электроприводом механизма наклона ковша

## 2. Указания по преддипломной практике

1. Ознакомиться с технологическим процессом цеха.
1. Изучить схему электроснабжения и цехе и основное оборудование.
2. Изучить план размещения технологического оборудования
3. Изучить структурную схему управления электроприводом подъема электродов печи.
4. Блоки управления и защиты регулятора мощности дуги.

## 3. Источники информации

1. ПУЭ Правила устройства электроустановок (ПУЭ), 7-ое издание (утв. приказом Минэнерго РФ от 8 июля 2002 г. N 204)
2. Барыбин Ю.Г. и др. (ред.) Справочник по проектированию электрических сетей и электрооборудования, М., ЭНЕРГОАТОМИЗДАТ, 1991г
3. Шеховцов В.П. Расчет и проектирование схем электроснабжения. Методическое пособие для курсового проектирования., М., ФОРУМ ИНФА-М, 2005г
4. 1. Кацевич Л.С. Теория теплопередачи и тепловые расчеты электрических печей/ Л.С.Кацевич.- М.: Энергия, 1977.-305с.
5. Кацевич Л.С. Расчет и конструирование электрических печей/Л.С. Кацевич.- М.: Энергия, 1972.-440с.
6. Свенчанский А.Д. Электрические промышленные печи/А.Д.Свенчанский.-М.: Энергия, 1975.-384с.
7. Никольский Л.Е. Промышленные установки электродугового нагрева и их параметры/Л.Е. Никольский.-М.: Энергия, 1975.-272с.
8. Дорогов Н.И. Тепловой и материальный балансы электросталеплавильных печей/ Н.И. Дорогов.-М.: Энергия, 1971.-320с.

## 4. Сроки выполнения выпускной квалификационной работы

с «» мая 2022 г. по «» июня 2022г.

Руководитель: \_\_\_\_\_

Рассмотрено цикловой комиссией электротехнических дисциплин \_\_\_\_\_

Председатель цикловой комиссии \_\_\_\_\_

Дата выдачи задания: «» марта 2022г.

Задание получил: \_\_\_\_\_

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
РАЗДЕЛ 1. Описательная часть.....	8
1.1 Краткое описание технологии участка, цеха, характеристика основных механизмов.....	8
1.2 Выбор рода тока и напряжения.....	10
1.3 Выбор схемы электроснабжения.....	20
1.4 Описание работы схем релейной защиты.....	21
1.5 Описание работы схем управления электроприводами.....	22
1.6 Новые технологии в управлении электрооборудованием.....	23
РАЗДЕЛ 2. РАСЧЕТНАЯ ЧАСТЬ	
2.1 Расчет и выбор освещения участка.....	23
2.2 Расчет статических нагрузок механизмов и выбор электроприводов.....	26
2.3 Расчет электрических нагрузок .....	31
2.4. Расчет выбор компенсирующих устройств.....	36
2.5.	
РАЗДЕЛ.....	40
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	65
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ.....	70
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	72

**ОТЗЫВ**

**руководителя проекта о качестве выпускной квалификационной работы  
и о работе выпускника ГАПОУ СО «Краснотурьинский индустриальный колледж»**

\_\_\_\_\_ (фамилия, имя, отчество)

Группа \_\_\_\_\_ Отделение \_\_\_\_\_

Специальность \_\_\_\_\_

Тема выпускной квалификационной работы \_\_\_\_\_

Объём выпускной квалификационной работы:

количество листов чертежей \_\_\_\_\_,

количество листов объяснительной записки \_\_\_\_\_,

количество листов технологических карт \_\_\_\_\_.

Заключение о степени соответствия

заданию \_\_\_\_\_

Проявленная выпускником самостоятельность при выполнении работы. Плановость, дисциплинированность в работе. Умение пользоваться литературным материалом. Способность решать конкретные производственные и конструкторские задачи на базе достижений \_\_\_\_\_ науки, \_\_\_\_\_ техники и \_\_\_\_\_ новаторов производства. \_\_\_\_\_

Положительные стороны выпускной квалификационной работы, полнота раскрытия темы: \_\_\_\_\_

Недостатки выпускной квалификационной работы: \_\_\_\_\_

Характеристика общетехнической и специальной подготовки выпускника: \_\_\_\_\_

Заключение: \_\_\_\_\_

Работа заслуживает  
оценки: \_\_\_\_\_

Место работы и должность руководителя выпускной квалификационной  
работы: \_\_\_\_\_

Руководитель \_\_\_\_\_

(Ф.И.О. – полностью, подпись)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201 \_\_\_\_\_ г.

М.П.

**РЕЦЕНЗИЯ**

на выпускную квалификационную работу студента(ки)

\_\_\_\_\_  
(фамилия, имя, отчество)

Государственного автономного профессионального образовательного учреждения  
Свердловской области «Краснотурьинский индустриальный колледж» (ГАПОУ СО «КИК»)

Тема выпускной квалификационной работы

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Выпускная квалификационная работа объемом \_\_\_\_\_ страниц, содержит: таблиц \_\_\_\_\_, иллюстраций \_\_\_\_\_, источников \_\_\_\_\_, приложений \_\_\_\_\_, листов графической части \_\_\_\_\_.

1. Актуальность темы \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Соответствие содержания теме выпускной квалификационной работы, полнота раскрытия темы

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. Отличительные положительные стороны

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. Практическое значение и рекомендации

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5. Недостатки и замечания \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

6. Качество оформления работы

Изложенное позволяет считать, что рецензируемый дипломный проект студента

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Рецензент<sup>1</sup> \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О. – полностью, место работы, занимаемая должность)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202 \_\_\_\_\_ г. \_\_\_\_\_ (личная подпись)

М.П.

\_\_\_\_\_