

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Задорожная Людмила Ивановна
Должность: Проректор по учебной работе
Дата подписания: 09.02.2025
Уникальный программный ключ:
faa404d1aeb2a023b5f4a331ee5ddc540496512d

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МАЙКОПСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

Факультет _____ **Инженерный**

Кафедра _____ **Нефтегазового дела и энергетики**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по направлению подготовки

бакалавров _____ **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

по профилю подготовки _____ **Электроэнергетические системы и сети**

квалификация (степень)

выпускника _____ **бакалавр**

форма обучения _____ **очная, заочная**

год начала подготовки _____ **2025**

МАЙКОП

Программа государственной итоговой аттестации составлена на основе ФГОС ВО и учебного плана МГТУ по направлению подготовки бакалавров 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Составители программы:

Доцент, кандидат технических наук, доцент
(должность, ученое звание, степень)


(подпись)

М.А. Меретуков
(Ф.И.О.)

Программа утверждена на заседании кафедры нефтегазового дела и энергетики
(наименование кафедры)

Одобрено научно-методической комиссией факультета
(где осуществляется обучение) «28» мая 2025г.

Председатель
научно-методического
совета направления
(где осуществляется обучение)


(подпись)

М.А. Меретуков
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:
Зав. выпускающей кафедрой
по направлению


(подпись)

М.А. Меретуков
(Ф.И.О.)

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Цели и задачи государственной итоговой аттестации

В соответствии с Федеральным законом от 29.12.2012г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Федеральным законом «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры» от 29 июня 2015 г. N 636, государственная итоговая аттестация выпускников, завершающих обучение по программе высшего образования в высших учебных заведениях, является обязательной.

Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовки выпускника по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.

Задачи государственной итоговой аттестации:

- оценить уровень теоретических знаний, полученных в результате освоения основной образовательной программы;
- закрепить опыт работы со специализированной литературой, поиска и обработки научной информации;
- оценить навыки к самостоятельной работе обучающихся;
- оценить рациональность подходов к решению организационных, социально-экономических и хозяйственных проблем предприятия;
- закрепить навыки принятия самостоятельных организационно-управленческих решений по вопросам деятельности предприятия;
- закрепить опыт проведения научных исследований;
- сформировать чувство ответственности за выполнение порученной работы, ее качество и сроки выполнения.

1.2. Формы государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация является заключительным этапом подготовки бакалавров направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, включающая подготовку к сдаче и сдачу государственного экзамена и выполнение и защиту выпускной квалификационной работы в форме бакалаврской работы.

Программа государственной итоговой аттестации позволяет дать интегральную оценку знаний и умений бакалавров направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника о сформировавшихся универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций необходимых для профессионального управления

процессами производства; оптимизации эффективности работы электроэнергетических систем; технологической, эксплуатационной и организационно-управленческой деятельности.

Программа ГИА включает:

- перечень вопросов для подготовки к государственному экзамену;
- тематику выпускных квалификационных работ в форме бакалаврской работы.

Тематика выпускных квалификационных работ направлена на решение профессиональных задач.

Государственная итоговая аттестация проводится государственной экзаменационной комиссией (ГЭК). Состав ГЭК утверждается приказом ректора.

Присвоение соответствующей квалификации выпускнику университета и выдача ему диплома об образовании осуществляется при условии успешного прохождения всех установленных видов аттестационных испытаний, включенных в государственную итоговую аттестацию.

1.3. Компетенции выпускника, выносимые на государственную итоговую аттестацию

Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы

На этапе государственной итоговой аттестации выпускник должен подтвердить освоенность следующих компетенций:

- универсальных компетенций (УК);
- общепрофессиональных компетенций (ОПК);
- профессиональных компетенций (ПК)

Универсальные компетенции (УК):

- Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);
- Способность определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений (УК-2);
- Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде (УК-3);
- Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах (УК-5);
- Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию

саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни (УК-6);

- Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (УК-7);

- Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов (УК-8);

- Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности (УК-9);

- Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности (УК-10).

Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

- Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1);

- Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения (ОПК-2);

- способность использовать методы анализа и моделирования электрических цепей

- Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ОПК-3);

- Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин (ОПК-4);

- Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности (ОПК-5);

- Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности (ОПК-6).

Профессиональные компетенции (ПК), соответствующие виду (видам) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа бакалавриата:

- Способность осуществлять и корректировать технологические процессы электроэнергетического производства в соответствии с выбранной сферой деятельности (ПК-1);

- Способность проводить работы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности (ПК-2);

- Способность проводить работы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности (ПК-3);

- Способность осуществлять организацию работ по оперативному сопровождению технологических процессов в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности (ПК-4);

- Способность оформлять технологическую и техническую документацию по обслуживанию и эксплуатации объектов электроэнергетической отрасли в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности (ПК-5);

- Способность применять процессный подход в практической деятельности, сочетать теорию и практику в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности (ПК-6);

- Способен участвовать в эксплуатации электрических станций и подстанций (ПК-7);

- Способность осуществлять организацию работ по оперативному сопровождению технологических процессов в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности (ПК-8).

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции (в рамках дисциплины, модуля, практики)	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач					
УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи					
Знать: - логические формы и процедуры, способствующие рефлексии по поводу собственной и мыслительной деятельности	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Государственный экзамен, выпускная квалификационная работа, доклад по ВКР
Уметь: - аргументированно формировать собственное суждение и оценку информации	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: - навыками сопоставления разных источников информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
УК-1.2. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи					
Знать: - особенности системного и критического мышления и демонстрировать готовность к нему; - логические формы и процедуры, демонстрировать способность к рефлексии по поводу собственной и мыслительной деятельности	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Государственный экзамен, выпускная квалификационная работа, доклад по ВКР
Уметь: - анализировать источники информации с точки зрения временных и пространственных условий их возникновения	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: - навыками определения практических последствий изложенного решения задачи.	Частичное владение	Несистематическое	В систематическом применении навыков	Успешное и систематическое	

	навыками	применение навыков	допускаются пробелы	кое применение навыков	
УК-1.3. Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки					
Знать: - логические формы и процедуры, способствующие рефлексии по поводу собственной и мыслительной деятельности.	Фрагментарны е знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформирова нные систематичес кие знания	Государствен ный экзамен, выпускная квалификаци онная работа, доклад по ВКР
Уметь: - аргументированно формировать собственное суждение и оценку информации	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформирова нные умения	
Владеть: - навыками определения практических последствий изложенного решения задачи.	Частичное владение навыками	Несистемати ческое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематичес кое применение навыков	
УК-1.4. Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности					
Знать: - основные термины и базовые элементы, методы исследований в системе социально-гуманитарном знания.	Фрагментарны е знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформирова нные систематичес кие знания	Государствен ный экзамен, выпускная квалификаци онная работа, доклад по ВКР
Уметь: - критически оценивать информацию, независимо от источника, самостоятельно приобретать и систематизировать знания, аргументированно отстаивать свою точку зрения.	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформирова нные умения	
Владеть: - конкретной методологией и базовыми методами социально-гуманитарных дисциплин, позволяющими осуществлять решение широкого класса с задач научно-исследовательского и прикладного характера.	Частичное владение навыками	Несистемати ческое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематичес кое применение навыков	
УК-1.5. Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи					

Знать: - логические формы и процедуры, способствующие рефлексии по поводу собственной и мыслительной деятельности	Фрагментарны е знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформирова нные систематичес кие знания	Государствен ный экзамен, выпускная квалификаци онная работа, доклад по ВКР
Уметь: - аргументированно формировать собственное суждение и оценку информации.	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформирова нные умения	
Владеть: - навыками определения практических последствий изложенного решения задачи.	Частичное владение навыками	Несистемати ческое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематичес кое применение навыков	

УК-2. Способность определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

УК-2.1. Формулирует в рамках поставленной цели совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение в соответствии с действующим законодательством

знать: - понятия государства, права, нормы права; основы конституционного строя России; основы гражданского, трудового, административного, уголовного, экологического и семейного права; содержание правового статуса человека и гражданина, способы осуществления и защиты гражданами своих прав и свобод. - основные методы оценки разных способов решения профессиональных задач	Фрагментарны е знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформирова нные систематичес кие знания	Государствен ный экзамен, выпускная квалификаци онная работа, доклад по ВКР
уметь: - работать с нормативными и правовыми документами, критически оценивать свои достоинства и недостатки, намечать пути и выбирать средства развития достоинств и устранения недостатков; - определять круг задач в рамках профессиональной деятельности	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформирова нные умения	
владеть: - навыками использования нормативных и правовых документов; способностью использовать общеправовые знания в различных	Частичное владение навыками	Несистемати ческое применение	В систематическом применении навыков допускаются	Успешное и систематичес кое	

сферах деятельности, в том числе с учетом социальной политики государства, международного и российского права - методикой построения, анализа и применения моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических процессов, и явлений		навыков	пробелы	применение навыков	
УК-2.2. Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений исходя из действующих правовых норм					
знать: - основные понятия и категории права, ориентироваться в системе законодательства для реализации различных правовых документов по проектированию, конструированию, производству и сопровождению объектов профессиональной деятельности - необходимые для осуществления профессиональной деятельности системные знания в области экономики	Фрагментарны е знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Государственный экзамен, выпускная квалификационная работа, доклад по ВКР
уметь: - воспринимать и обобщать информацию, а также юридические факты и возникающие в связи с ними правовые отношения - соотносить главное и второстепенное, решать поставленные задачи в профессиональной деятельности	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
владеть: - навыками поиска требуемой правовой информации и подготовки базовых документов правового характера - навыками применения современного инструментария для решения экономических задач	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде					
УК-3.1. Понимает эффективность использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде.					
Знать: - методики выстраивания последовательности действий для достижения заданного результата (решения лингвистической задачи)	Фрагментарны е знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Государственный экзамен, выпускная

Уметь: - разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций (коммуникационных процессов) в ходе решения лингвистической задачи	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	квалификационная работа, доклад по ВКР
Владеть: - умением анализировать, проектировать и организовывать межличностную и групповую коммуникацию в команде для достижения поставленной цели	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
УК-3.2. Понимает особенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает/взаимодействует, учитывает их в своей деятельности (выбор категорий групп людей осуществляется образовательной организацией в зависимости от целей подготовки – по возрастным особенностям, по этническому или религиозному признаку, социально незащищенные слои населения и т.п.)					
Знать: - системные характеристики участников социокультурного процесса, основные формы социального взаимодействия, типы социальной коммуникации	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Государственный экзамен, выпускная квалификационная работа, доклад по ВКР
Уметь: - на практике выявить значимые качества участников социокультурного взаимодействия для эффективной коммуникации и совместной деятельности	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: - приемами и методами эффективной коммуникации для совместной деятельности и отношений на личностном и групповом уровнях	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
УК-3.3. Прогнозирует результаты (последствия) личных действий и планирует последовательность шагов для достижения заданного результата					
Знать: - методики выстраивания последовательности действий для достижения заданного результата (решения лингвистической задачи)	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Государственный экзамен, выпускная квалификационная работа, доклад по
Уметь: - разрабатывать командную стратегию	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	

Владеть: - умением анализировать, проектировать и организовывать межличностную и групповую коммуникацию в команде для достижения поставленной цели	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	ВКР
УК-3.4. Эффективно взаимодействует с другими членами команды, в т.ч. участвует в обмене информацией, знаниями и опытом, и презентации результатов работы команды					
Знать: - методики выстраивания последовательности действий для достижения заданного результата (решения лингвистической задачи)	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Государственный экзамен, выпускная квалификационная работа, доклад по ВКР
Уметь: - формулировать задачи для достижения поставленной перед командой цели	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: - умением анализировать, проектировать и организовывать межличностную и групповую коммуникацию в команде для достижения поставленной цели.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)					
УК-4.1. Выбирает коммуникативно приемлемые формы делового общения на государственном и иностранном языках, вербальные и невербальные средства взаимодействия с партнерами					
знать: - основные законы языка, понятия культуры и этики речи; функциональные стили современного языка; стили делового общения; вербальные и невербальные средства коммуникации; - нормативные, коммуникативные, этические аспекты устной и письменной речи; вербальные и невербальные средства профессионально-делового взаимодействия; принципы построения публичной речи, ведения дискуссий и круглых столов	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Государственный экзамен, выпускная квалификационная работа, доклад по ВКР

уметь: - вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах на государственном языке; использовать знания о коммуникативных качествах речи в межличностном общении и профессиональной деятельности; - выбирать языковые средства, уместные для конкретной коммуникативной ситуации.	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
владеть: - современными информационно-коммуникативными средствами в процессе общения; навыками вербальной и невербальной коммуникации в профессиональной области; - навыками передачи связных аргументированных высказываний; - навыками построения высказывания с учетом литературных норм и коммуникативной ситуации; навыками использования коммуникативно приемлемых стилей делового общения и представления своей точки зрения в ходе публичных выступлений.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
УК-4.2. Использует информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации в процессе решения стандартных коммуникативных задач на государственном и иностранном (ых) языках					
знать: основные понятия культуры и этики речи; нормативные, коммуникативные, этические аспекты устной и письменной речи; информационно-коммуникационные технологии	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Государственный экзамен, выпускная квалификационная работа, доклад по ВКР
уметь: вести поиск необходимой деловой информации для решения стандартных коммуникативных задач; использовать знание языковых норм	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
владеть: навыками решения стандартных коммуникативных задач; методами совершенствования навыков грамотного письма и говорения.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
УК-4.3. Ведет деловую переписку, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурные различия в формате корреспонденции на государственном и иностранном (ых) языках					

знать: - основы составления, оформления и редактирования научных и официально-деловых текстов, особенности коммуникативных стратегий и тактик в деловой сфере профессиональной деятельности; особенности стилистики официальных и неофициальных писем; социокультурные различия в формате корреспонденции; - правила организации личной и деловой письменной коммуникации; речевой этикет, отражающий особенности культуры страны изучаемого языка	Фрагментарны е знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформирова нные систематичес кие знания	Государствен ный экзамен, выпускная квалификаци онная работа, доклад по ВКР
уметь: - определять природу, структуру и основные элементы деловой коммуникации, соблюдать стилистические и языковые нормы в официально-деловом письменном тексте, строить, оформлять и редактировать основные официально-деловые тексты, анализировать коммуникативные стратегии и тактики в деловой сфере профессиональной деятельности; - осуществлять обмен деловой корреспонденцией на иностранном языке с учетом языковых норм и социокультурных различий	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформирова нные умения	
владеть: - навыками использования современных принципов деловой коммуникации в профессиональной деятельности; стилистическими и языковыми нормами официально-делового стиля; - навыками организации письменной иноязычной речи; навыками употребления функционально дифференцированных языковых средств в соответствии с конкретными коммуникативными целями	Частичное владение навыками	Несистемати ческое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематичес кое применение навыков	

УК-4.4. Демонстрирует интегративные умения использовать диалогическое общение для сотрудничества в академической коммуникации общения:

- внимательно слушая и пытаясь понять суть идей других, даже если они противоречат собственным воззрениям;
- уважая высказывания других, как в плане содержания, так и в плане формы;
- критикуя аргументированно и конструктивно, не задевая чувств других; адаптируя речь и язык жестов к ситуациям взаимодействия

знать: этические нормы языка; понятия «речевое взаимодействие», «диалогическое общение» для сотрудничества в академической коммуникации общения; особенности ораторского искусства	Фрагментарны е знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформирова нные систематичес кие знания	Государствен ный экзамен, выпускная квалификаци онная работа, доклад по ВКР
уметь: осуществлять коммуникацию без искажения смысла при письменном и устном общении; вести диалогическую и монологическую речь с использованием наиболее употребительных лексико-грамматических средств в основных коммуникативных ситуациях официального и неофициального общения с учетом специфики тем коммуникаций	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформирова нные умения	
владеть: различными речевыми формами: описание, сообщение, разъяснение, рассуждение; этическими нормами языка; формами группового общения: беседа, интервью; богатым словарным запасом на основе проработанных текстов и прочитанных произведений.	Частичное владение навыками	Несистемати ческое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематичес кое применение навыков	
УК-4.5. Демонстрирует умение выполнять перевод профессиональных текстов с иностранного (ых) на государственный язык и обратно					
знать: терминологическую, общенаучную, служебную лексику научной профессиональной литературы, лексику устной формы общения	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформирова нные умения	Государствен ный экзамен, выпускная квалификаци онная работа, доклад по ВКР
уметь: переводить аутентичные профессиональные тексты с иностранного на государственный язык и обратно	Частичное владение навыками	Несистемати ческое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематичес кое применение навыков	
владеть: навыками анализа и реферирования профессионально-деловых текстов.	Фрагментарны е знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформирова нные систематичес кие знания	
УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально- историческом, этическом и философском контекстах					
Знать: - историю развития общества; основные типы мировоззрения, типы социального взаимодействия на групповом и индивидуальном уровнях, причины и способы разрешения	Фрагментарны е знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы	Сформирова нные систематиче	Государствен ный экзамен,

социальных конфликтов			знания	ские знания	выпускная квалификаци
Уметь: - анализировать закономерности исторического развития; конструктивно взаимодействовать с представителями разных социокультурных типов, применять способы прогнозирования и разрешения межличностных конфликтов.	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	онная работа, доклад по ВКР
Владеть: специальной терминологией, историческими знаниями и использовать их при анализе современной ситуации; навыком эффективной коммуникации на основе толерантности, способами разрешения межличностных конфликтов в процессе профессиональной деятельности	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
УК-5.1. Демонстрирует толерантное восприятие социальных и культурных различий, уважительное отношение к историческому наследию и культурным традициям					
знать: - особенности межкультурного взаимодействия; - основные типы мировоззрения.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Государственный экзамен, выпускная квалификаци
уметь: - выявлять обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем особенности межкультурного взаимодействия; - преодолевать культурный барьер, воспринимая межкультурные различия; - конструктивно взаимодействовать с представителями разных социокультурных типов.	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	онная работа, доклад по ВКР
владеть: - способностью использовать набор коммуникативных средств и делать их правильный выбор в зависимости от ситуации общения. - навыком эффективной коммуникации на основе толерантности.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

УК-5.2. Находит и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп

знать: - основные этапы культурно-исторического развития общества; - основные типы мировоззрения.	Фрагментарны е знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформирован ные систематиче ские знания	Государствен ный экзамен, выпускная квалификаци онная работа, доклад по ВКР
уметь: - анализировать закономерности исторического развития; - реализовывать уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов культурно-исторического и социокультурного развития России и других регионов в контексте ряда культурных традиций мира. - анализировать закономерности исторического развития.	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформирован ные умения	
владеть: - специальной терминологией, методами анализа современной ситуации в стране и мире.	Частичное владение навыками	Несистемати ческое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематиче ское применение навыков	

УК-5.3. Проявляет в своем поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира.

знать: - принципы толерантного отношения к культурным особенностям представителей различных этносов и конфессий; - основные типы мировоззрения; - типы социального взаимодействия на групповом и индивидуальном уровнях.	Фрагментарны е знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформирован ные систематиче ские знания	Государствен ный экзамен, выпускная квалификаци онная работа, доклад по ВКР
уметь: - реализовывать недискриминационное толерантное восприятие культурных особенностей в личном и массовом общении и	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформирован ные умения	

выполнении поставленной задачи. - конструктивно взаимодействовать с представителями разных социокультурных типов.					
владеть: - способностью придерживается принципов недискриминационного взаимодействия и толерантного восприятия культурных особенностей представителей различных этносов и конфессий. - навыком эффективной коммуникации на основе толерантности.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
УК-5.4. Сознательно выбирает ценностные ориентиры и гражданскую позицию; аргументировано обсуждает и решает проблемы мировоззренческого, общественного и личностного характера					
знать: - сущность категорий «ценность», «гражданственность» - основные типы мировоззрения;	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Государственный экзамен, выпускная квалификационная работа, доклад по ВКР
уметь: - определять базовые ценности в системе мировоззрения разных социокультурных общностей с позиций гражданина;	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
владеть: - способностью аргументированной оценки ценностной системы своего общества и объективным анализом ценностной системы других обществ; - навыком эффективной коммуникации на основе толерантности.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни					
УК-6.1. Применяет знание о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.), для успешного выполнения порученной работы.					
Знать: - основы планирования профессиональной траектории с учетом особенностей как профессиональной, так и других видов деятельности, и требований рынка труда	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Государственный экзамен, выпускная

Уметь: - планировать самостоятельную деятельность в решении профессиональных задач; - находить и творчески использовать имеющийся опыт в соответствии с задачами саморазвития	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	квалификационная работа, доклад по ВКР
Владеть:- навыками определения реалистических целей профессионального роста	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
УК-6.2. Понимает важность планирования перспективных целей собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда					
Знать: - основы планирования профессиональной траектории с учетом особенностей как профессиональной, так и других видов деятельности, и требований рынка труда	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Фрагментарные знания	Государственный экзамен, выпускная квалификационная работа, доклад по ВКР
Уметь: - расставлять приоритеты профессиональной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки; - планировать самостоятельную деятельность в решении профессиональных задач	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Частичные умения	
Владеть:- навыками определения реалистических целей профессионального роста.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Частичное владение навыками	
УК-6.3. Критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата					
Знать: - основы планирования профессиональной траектории с учетом особенностей как профессиональной, так и других видов деятельности и требований рынка труда	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Фрагментарные знания	Государственный экзамен, выпускная квалификационная работа, доклад по
Уметь: - подвергать критическому анализу проделанную работу	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Частичные умения	

Владеть: - навыками определения реалистических целей профессионального роста	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Частичное владение навыками	ВКР
УК-6.4. Демонстрирует интерес к учебе и использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков					
Знать: - основы планирования профессиональной траектории с учетом особенностей как профессиональной, так и других видов деятельности и требований рынка труда	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Фрагментарные знания	Государственный экзамен, выпускная квалификационная работа, доклад по ВКР
Уметь: - планировать самостоятельную деятельность в решении профессиональных задач; - находить и творчески использовать имеющийся опыт в соответствии с задачами саморазвития	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Частичные умения	
Владеть:- навыками выявления стимулов для саморазвития.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Частичное владение навыками	
УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности					
УК-7.1 Поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности и соблюдает нормы здорового образа жизни					
Знать нормы здорового образа жизни и требования к уровню физической подготовленности, обеспечивающему полноценную социальную и профессиональную деятельность	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	Государственный экзамен, выпускная квалификационная работа, доклад по ВКР
Уметь использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности, для повышения своих функциональных и двигательных возможностей, для достижения личностных, жизненных целей	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
Владеть средствами и методами укрепления индивидуального	Частичное	Несистематическое	В систематическом	Успешное и	

здоровья и физического самосовершенствования.	владение навыками	ческое применение навыков	применении навыков допускаются пробелы	систематическое применение навыков	
УК-7.2 Использует основы физической культуры для сознательного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом внутренних и внешних условий реализации конкретной профессиональной деятельности					
Знать требования к физическим качествам, предъявляемые профессией; иметь представление о предоставляемых физической культурой возможностях укрепления здоровья, совершенствования физических качеств, в том числе профессионально необходимых	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	Государственный экзамен, выпускная квалификационная работа, доклад по ВКР
Уметь оценивать свой уровень физической подготовленности на основе рекомендованных критериев, выявлять проблемы в сфере сформированности физических качеств и ставить цели по совершенствованию собственной физической подготовленности	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
Владеть основами оздоровительной физической культуры с учетом внутренних и внешних условий реализации конкретной профессиональной деятельности	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов					
УК-8.1. Обеспечивает безопасные и/или комфортные условия жизнедеятельности в бытовой, производственной и природной средах					
Знать: принципы, методы и средства обеспечения безопасных и/или комфортных условий жизнедеятельности в техносфере	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	Государственный экзамен, выпускная квалификационная работа, доклад по ВКР
Уметь: создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности в бытовой, производственной и природной средах	Частичное владение навыками	Несистематическое применение	В систематическом применении навыков допускаются	Успешное и систематическое	

		навыков	пробелы	применение навыков	Государственный экзамен, выпускная квалификационная работа, доклад по ВКР
Владеть: средствами и методами обеспечения безопасных и комфортных условий жизнедеятельности в бытовой, производственной и природной средах	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
УК-8.2. Выявляет и устраняет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций различного происхождения					
Знать: методы прогнозирования чрезвычайных ситуаций и разработки моделей их последствий; методы исследования устойчивости функционирования производственных объектов и технических систем в чрезвычайных ситуациях	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
Уметь: идентифицировать опасности различного происхождения; выявлять и устранять проблемы связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; оценивать возможные риски от чрезвычайных ситуаций различного происхождения	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
Владеть: навыками организации мероприятий по охране труда и технике безопасности на рабочем месте; навыками оказания первой помощи и защиты производственного персонала от возможных последствий чрезвычайных ситуаций	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
УК-8.3. Осуществляет действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения) и военных конфликтов					
Знать: правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения, а также военных конфликтов; способы оповещения населения об опасности в случае возникновения чрезвычайных ситуаций различного происхождения	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	Государственный экзамен, выпускная квалификационная работа, доклад по
Уметь: выполнять действия по защите населения от возможных последствий чрезвычайных ситуаций различного происхождения;	Частичное владение	Несистематическое	В систематическом применении навыков	Успешное и систематическое	

пользоваться средствами индивидуальной и коллективной защиты	навыками	применение навыков	допускаются пробелы	кое применение навыков	ВКР
Владеть: практическими навыками по предотвращению возникновения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, и военных конфликтов	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности					
УК-9.1. Понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели формы участия государства в экономике					
Знать: - экономические законы производства: спроса и предложения, рыночного ценообразования, положительные и отрицательные стороны рыночной и нерыночной экономики; - основы микроэкономики, теорию потребительского поведения, издержки производства, типы рыночных структур, рынки факторов производства; основы макроэкономической политики государства, основные макроэкономические показатели и принципы их расчета; механизм формирования валового внутреннего продукта и валового национального дохода, теорию макроэкономического равновесия, бюджетно-налоговую и денежно-кредитную политику, механизм регулирования инфляции и безработицы; основы функционирования мировой экономики	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	Государственный экзамен, выпускная квалификационная работа, доклад по ВКР
Уметь: - оценивать постоянно изменяющуюся социально-экономическую ситуацию в организации и ее влияние на возникновение управленческих проблем и задач; - применять творческий, аналитический, прогностический, креативный и др. подходы к решению проблемы исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений; - использовать экономический инструментарий анализа внешней и внутренней среды бизнеса (организации); адекватно воспринимать содержание, находить и анализировать экономическую	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

информацию, имеющуюся в экономической литературе и используемую в СМИ для ориентирования в основных текущих проблемах экономики; - анализировать экономическую политику государства, формировать собственную позицию по отношению к ней и вырабатывать свою точку зрения на происходящие в стране экономические процессы					
Владеть: - навыками решения простейших задач по дисциплине; навыками графического иллюстрирования вопросов экономики; - методами системного творческого решения проблемы исследования на базовом уровне исходя из поставленных задач и ожидаемых результатов; - навыками содержательной интерпретацией и адаптацией знаний экономической теории для решения профессиональных задач; способностью к обобщению, поиску и оценке альтернативных способов решения поставленных экономических задач	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
УК-9.2. Применяет методы планирования для достижения текущих и долгосрочных экономических и финансовых целей, использует финансовые инструменты и методы экономических расчётов для обоснования и принятия хозяйственных решений в различных областях жизнедеятельности, управляет финансовыми ресурсами и контролирует собственные экономические риски					
Знать: основные принципы и содержание экономических законов и категорий, структуру экономических показателей; источники и способы анализа экономической информации, характеризующей денежную, валютную, кредитную, банковскую системы	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	Государственный экзамен, выпускная квалификационная работа, доклад по ВКР
Уметь: - применять экономические модели и методы для описания процессов и явлений в различных сферах деятельности; - пользоваться различными инструментами сбора, анализа и обработки экономических данных; - организовывать собственную деятельность числе в области учёта расходов и доходов, приобретения финансовых продуктов услуг), выбирать методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество; - правильно использовать теоретические практической	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

деятельности по использованию экономической информации; - результативно использовать современные финансовые инструменты; - решать типичные задачи в области семейного бюджета					
Владеть: - основами экономических знаний для описания, моделирования и анализа экономических процессов и явлений в различных сферах деятельности; - методами сбора и анализа экономической информации.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
УК-9.3. Обосновывает экономически, финансово грамотное поведение индивида как гражданина вне зависимости от его профессиональной деятельности					
Знать: финансовые инструменты для управления личными финансами, контролирует собственные экономические и финансовые риски	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	Государственный экзамен, выпускная квалификационная работа, доклад по ВКР
Уметь: использовать финансовые инструменты для управления личными финансами, контролирует собственные экономические и финансовые риски	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
Владеть: - методами рационального подхода к управлению личным и семейным бюджетом, на базе которого человек организует эффективное расходование своих средств; - навыками поддержания здорового баланса доходов и расходов в личном и семейном бюджете; - навыками успешного использования инструментов инвестирования и сбережения, и избежание бессмысленных трат и финансовых потерь	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности					
УК-10.1. Использует в социальной и профессиональной сферах навыки взаимодействия на основе нетерпимого отношения к проявлениям экстремизма, терроризма и коррупции					

Знать: социально-культурные причины проявления экстремизма, терроризма и коррупции.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	Государственный экзамен, выпускная квалификационная работа, доклад по ВКР
Уметь: распознавать проявления экстремизма, терроризма и коррупции в общественной системе.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
Владеть: идеологическими механизмами регулирования борьбы с проявлением экстремизма, терроризма и коррупции.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
УК-10.2. Использует в социальной и профессиональной сферах навыки взаимодействия на основе нетерпимого отношения к коррупции					
Знать: основы социальных и профессиональных антикоррупционных, антитеррористических и антиэкстремистских взаимоотношений	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	Государственный экзамен, выпускная квалификационная работа, доклад по ВКР
Уметь: использовать в социальной и профессиональной сферах навыки взаимодействия на основе нетерпимого отношения к коррупции	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
Владеть: навыками антикоррупционных, антитеррористических и антиэкстремистских взаимоотношений в социальной и профессиональной сферах.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
УК-10.3. Использует в профессиональной сфере навыки оценки угроз проявления экстремизма, терроризма и коррупции					

Знать: социально-культурные причины проявления экстремизма, терроризма и коррупции	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	Государственный экзамен, выпускная квалификационная работа, доклад по ВКР
Уметь: распознавать проявления экстремизма, терроризма и коррупции в общественной системе	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
Владеть: идеологическими механизмами регулирования борьбы с проявлением экстремизма, терроризма и коррупции.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ОПК-1: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности ОПК-1.1.Использует по назначению пакеты компьютерных программ ОПК-1.2. Использует компьютер для решения несложных инженерных расчетов ОПК-1.3. Использует стандарты и ТУ, источники получения информации, массмедийные и мультимедийные технологии ОПК-1.4. Способен приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии ОПК-1.5. Ориентируется в информационных потоках, выделяя в них главное и необходимое ОПК-1.6. Умеет осознанно воспринимать информацию, самостоятельно искать, извлекать, систематизировать, анализировать и отбирать необходимую для решения задач информацию, ОПК-1.7. Способен критически переосмысливать накопленную информацию, вырабатывать собственное мнение, преобразовывать информацию в знание, применять информацию в решении вопросов, с использованием различных приемов переработки текста ОПК-1.8.Владеет методами сбора, обработки и интерпретации полученной информации, используя современные информационные технологии и прикладные аппаратно-программные средства, методами защиты, хранения и подачи информации					
Знать: известные пакеты прикладных компьютерных программ, предназначенных для расчета и проектирования электроэнергетических и электротехнических систем.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Государственный экзамен, выпускная квалификационная работа

Уметь: пользоваться поисковыми системами для получения информации в области электроэнергетики и электротехники	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	онная работа, доклад по ВКР
Владеть: навыками использования пакета прикладных компьютерных программ для расчета и проектирования электроэнергетических и электротехнических систем	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ОПК-2: Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения					
ОПК-2.1. Знает: методы алгоритмизации, языки и технологии программирования, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий.					
ОПК-2.2. Умеет: применять методы алгоритмизации, языки и технологии программирования при решении профессиональных задач в области информационных систем и технологий.					
ОПК-2.3. Владеет: навыками программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач.					
Знать: методы алгоритмизации, языки и технологии программирования, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Государственный экзамен, выпускная квалификационная работа, доклад по ВКР
Уметь: применять методы алгоритмизации, языки и технологии программирования при решении профессиональных задач в области информационных систем и технологий	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ОПК-3: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач					

ОПК-3.1. Использует основные законы дисциплин инженерно-механического модуля
ОПК-3.2. Использует основные законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей
ОПК-3.3. Знает принципиальные особенности моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенные для конкретных технологических процессов
ОПК-3.4. Участвует, со знанием дела, в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования

Знать: основные физические законы, явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Государственный экзамен, выпускная квалификационная работа, доклад по ВКР
Уметь: применять методы анализа и моделирования, проведения инженерных измерений и научных исследований, логически верно и аргументировано защищать результаты своих исследований, использовать для решения прикладных задач соответствующий физико-математический аппарат	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками математического описания физических процессов и решения типовых задач в рамках профессиональной деятельности, методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин
ОПК-4.1. Знает принципиальные особенности моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенные для конкретных технологических процессов
ОПК-4.2. Участвует в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования
ОПК-4.3. Владеет основными методами исследований, технико-экономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды

Знать: методы анализа и моделирования линейных и нелинейных электрических цепей	Фрагментарны е знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформиров анные систематич еские знания	Государствен ный экзамен, выпускная квалификаци онная работа, доклад по ВКР
Уметь: осуществлять расчет электрических цепей постоянного и переменного тока	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформиров анные умения	
Владеть: навыками использования специализированных пакетов прикладных компьютерных программ для расчета электрических цепей постоянного и переменного тока	Частичное владение навыками	Несистемати ческое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематич еское применение навыков	
ОПК-5 Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности					
ОПК-5.1. Сопоставляет технологию проведения типовых расчётов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве					
ОПК-5.2. Использует свойства конструкционных и электротехнических материалов					
ОПК-5.3. Владеет техникой расчётов параметров и режимов объектов профессиональной деятельности					
Знать: технологию проведения типовых расчётов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве	Фрагментарны е знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформиров анные систематич еские знания	Государствен ный экзамен, выпускная квалификаци онная работа, доклад по ВКР
Уметь: использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформиров анные умения	

Владеть: техникой расчётов параметров и режимов объектов профессиональной деятельности	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ОПК-6. Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности					
ОПК-6.1. Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность					
ОПК-6.2. Обрабатывает результаты научно- исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы					
ОПК-6.3. Владеет техникой экспериментирования с использованием пакетов программ					
Знать: средства измерения, методы проведения измерений электрических и неэлектрических величин, методы обработки результатов измерений и оценки их погрешности	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Государственный экзамен, выпускная квалификационная работа, доклад по ВКР
Уметь: обрабатывать результаты научно- исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками применения техники экспериментирования с использованием пакетов программ	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ПК-1: Способность осуществлять и корректировать технологические процессы электроэнергетического производства в соответствии с выбранной сферой деятельности					
ПК-1.1. применяет знания основных производственных процессов, представляющих единую цепочку электроэнергетических технологий					
ПК-1.2. умеет в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации					
ПК-1.3. владеет навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов					

Знать: основные производственные процессы, представляющие единую цепочку электроэнергетических технологий	Фрагментарны е знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформиров анные систематич еские знания	Государствен ный экзамен, выпускная квалификаци онная работа, доклад по ВКР
Уметь: в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформиров анные умения	
Владеть: навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов	Частичное владение навыками	Несистемати ческое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематич еское применение навыков	

ПК-2: - Способность проводить работы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности

ПК-2.1. применяет знания назначения, правил эксплуатации и ремонта электроэнергетического оборудования; принципов организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования

ПК-2.2. умеет анализировать параметры работы технологического оборудования

ПК-2.3. разрабатывает и планирует внедрение нового оборудования

Знать: назначения, правил эксплуатации и ремонта электроэнергетического оборудования; принципов организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования	Фрагментарны е знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформиров анные систематич еские знания	Государствен ный экзамен, выпускная квалификаци онная работа, доклад по ВКР
Уметь: анализировать параметры работы технологического оборудования	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформиров анные умения	
Владеть: навыками разработки и планирования внедрения нового оборудования	Частичное владение навыками	Несистемати ческое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематич еское применение навыков	

ПК-3 Способность выполнять работы по контролю безопасности работ при проведении технологических процессов электроэнергетического производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности						
ПК-3.1. знает правила безопасности электроэнергетического производства, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций						
ПК-3.2. умеет организовывать работу по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний, оценивать риски						
ПК-3.3. владеет навыками осуществления технического контроля состояния и работоспособности технологического оборудования						
Знать: правила безопасности электроэнергетического производства, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Государственный экзамен, выпускная квалификационная работа, доклад по ВКР	
Уметь: организовывать работу по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний, оценивать риски	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения		
Владеть: навыками осуществления технического контроля состояния и работоспособности технологического оборудования	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков		
ПК-4 Способность осуществлять организацию работ по оперативному сопровождению технологических процессов в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности						
ПК-4.1. применяет знания технологических процессов в электроэнергетической отрасли для организации работы коллектива исполнителей						
ПК-4.2. умеет принимать исполнительские решения при разбросе мнений и конфликте интересов, определить порядок выполнения работ						
ПК-4.3. владеет навыками оперативного сопровождения технологических процессов в области электроэнергетики						
Знать: технологические процессы в электроэнергетической отрасли для организации работы коллектива исполнителей	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Государственный экзамен, выпускная квалификационная работа, доклад по ВКР	

Уметь: принимать исполнительские решения при разбросе мнений и конфликте интересов, определить порядок выполнения работ	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	онная работа, доклад по ВКР
Владеть: навыками оперативного сопровождения технологических процессов в области электроэнергетики	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ПК-5: Способность оформлять технологическую и техническую документацию по обслуживанию и эксплуатации объектов электроэнергетической отрасли в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности					
ПК-5.1. применяет знания понятия и видов документации и предъявляемые к ним требования; виды и требования к отчетности, основные отчетные документы, сроки предоставления, алгоритмы формирования отчетов					
ПК-5.2. умеет формировать заявки на потребность в материалах					
ПК-5.3. умеет вести документацию и отчетность					
ПК-5.4. умеет пользоваться электроэнергетическими базами данных					
ПК-5.5. владеет навыками ведения технологической и технической документации и отчетности по обслуживанию и эксплуатации объектов электроэнергетической отрасли					
Знать: понятия и виды документации и предъявляемые к ним требования; виды и требования к отчетности, основные отчетные документы, сроки предоставления, алгоритмы формирования отчетов	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Государственный экзамен, выпускная квалификационная работа, доклад по ВКР
Уметь: пользоваться электроэнергетическими базами данных	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками ведения технологической и технической документации и отчетности по обслуживанию и эксплуатации объектов электроэнергетической отрасли	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ПК 6: Способность применять процессный подход в практической деятельности, сочетать теорию и практику в соответствии с					

выбранной сферой профессиональной деятельности

ПК-6.1. применяет знания основных производственных процессов электроэнергетической отрасли; функций производственных подразделений организации и производственных связей между ними; правил технической эксплуатации технологических объектов электроэнергетической отрасли и методов управления режимами их работы

ПК-6.2. умеет в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации

ПК-6.3. владеет навыками руководства производственными процессами в электроэнергетической отрасли с применением современного оборудования и материалов

Знать: основные производственные процессы электроэнергетической отрасли; функций производственных подразделений организации и производственных связей между ними; правил технической эксплуатации технологических объектов электроэнергетической отрасли и методов управления режимами их работы	Фрагментарны е знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформиров анные систематич еские знания	Государствен ный экзамен, выпускная квалификаци онная работа, доклад по ВКР
Уметь: в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформиров анные умения	
Владеть: навыками руководства производственными процессами в электроэнергетической отрасли с применением современного оборудования и материалов	Частичное владение навыками	Несистемати ческое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематич еское применение навыков	

ПК-7: Способен участвовать в эксплуатации электрических станций и подстанций

ПК-7.1. применяет знания назначения, правил эксплуатации и ремонта электроэнергетического оборудования; принципов организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования электрических станций и подстанций

ПК-7.2. умеет анализировать параметры работы технологического оборудования

ПК-7.3. владеет методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда

Знать: назначение, правила эксплуатации и ремонта электроэнергетического оборудования; принципов организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования электрических станций и подстанций	Фрагментарны е знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформиров анные систематич еские	Государствен ный экзамен, выпускная квалификаци
---	--------------------------	--------------------	--	---	--

				знания	онная работа, доклад по ВКР
Уметь: анализировать параметры работы технологического оборудования	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ПК-8 Способность осуществлять организацию работ по оперативному сопровождению технологических процессов в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности ПК-8.1. применяет знания методов организации работ электроэнергетического комплекса ПК-8.2. умеет применять знания по технологическим процессам электроэнергетического комплекса для организации работы коллектива исполнителей; принимать исполнительские решения при разбросе мнений и конфликте интересов; определять порядок выполнения работ; организовывать и проводить мониторинг работ технологического объекта; координировать работу по сбору данных ПК-8.3. владеть навыками организации оперативного сопровождения технологических процессов в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности					
Знать: методы организации работ электроэнергетического комплекса	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Государственный экзамен, выпускная квалификационная работа, доклад по ВКР
Уметь: применять знания по технологическим процессам электроэнергетического комплекса для организации работы коллектива исполнителей; принимать исполнительские решения при разбросе мнений и конфликте интересов; определять порядок выполнения работ; организовывать и проводить мониторинг работ технологического объекта; координировать работу по сбору данных	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	

Владеть: навыками организации оперативного сопровождения технологических процессов в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
---	-----------------------------	--------------------------------------	--	---	--

3. СОДЕРЖАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА

Государственный экзамен бакалавров является обязательной частью подготовки бакалавров и логически завершает учебный процесс по направлению подготовки бакалавров 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, дает возможность обучающемуся проверить качество теоретических знаний и умений.

Государственный экзамен как этап подготовки бакалавров проводится после освоения обучающимися программы теоретического и практического обучения.

Государственный экзамен по своему содержанию реализуется в виде междисциплинарного экзамена по направлению, в котором ответ на задание (вопрос) требует знание из различных дисциплин. Междисциплинарный экзамен по направлению подготовки наряду с оценкой уровня освоения содержания отдельных профильных дисциплин оценивает также знания и навыки, вытекающие из общих требований к уровню подготовки выпускника, предусмотренных соответствующим образовательным стандартом по направлению подготовки.

Государственный экзамен проводится экзаменационной комиссией в форме устного опроса по вопросам экзаменационного билета.

Экзаменационный билет государственного экзамена включает три вопроса.

При подготовке ответов на вопросы экзаменационных билетов могут быть использованы материалы, изученные и собранные во время прохождения технологической практики.

На подготовку к ответу по билету выпускнику дается 45 минут, в течение которых записываются тезисы ответа на специальных листах, выдаваемых вместе с билетом.

Тезисы должны быть записаны понятным почерком. Члены экзаменационной комиссии имеют право задавать устные вопросы по билету для выяснения самостоятельности подготовки к ответу и уточнения степени знаний выпускника.

Ответ выпускника на итоговом экзамене оценивается каждым членом комиссии согласно критериям оценки сформированности компетенций, предусмотренных образовательной программой направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

Решение о соответствии компетенций обучающегося требованиям образовательного стандарта по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника принимается членами экзаменационной комиссии персонально по каждому пункту.

Члены экзаменационной комиссии выставляют оценки выпускнику по каждому вопросу билета и каждому дополнительному вопросу.

Результаты государственного экзамена определяются оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

В спорных случаях решение принимается большинством голосов, присутствующих членов государственной экзаменационной комиссии, при равном числе голосов голос председателя является решающим.

Программа и порядок проведения государственного экзамена разработаны в соответствии с требованиями:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника;

- Федерального закона от 29.12.2012г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29.06.2015г. №636.

Вопросы к государственному экзамену

1. Понятие науки. Научное и обыденное знание. Роль науки в общественном прогрессе.
2. Современные проблемы при передаче и распределении электрической энергии.
3. Критерии финансового состояния энергопредприятия.
4. Нормативно-правовые акты в электроэнергетической отрасли. Их признаки, виды, юридическая сила.
5. Социальная коммуникация. Типы социальной коммуникации: межличностная, публичная, массовая.
6. Электроопасность как фактор техносферы. Электротравма, электрошок. Действие электрического тока на организм человека. Защита от опасности поражения электрическим током. Помощь при электротравме.
7. Профилактика профессиональных заболеваний и травматизма средствами физической культуры.
8. Современные типы электростанций и подстанций, особенности их технологического процесса
9. Нагрев проводников и электрических аппаратов
10. Синхронные генераторы и компенсаторы
11. Силовые трансформаторы и автотрансформаторы
12. Коммутационные электрические аппараты
13. Измерительные трансформаторы и устройства
14. Электрические схемы электростанций и подстанций
15. Собственные нужды электростанций и подстанций
16. Схемы распределительных устройств электроустановок
17. Развитие электроэнергетических систем и электрических сетей
18. Схемы замещения элементов электроэнергетических систем и электрических сетей и их параметры
19. Расчет режимов работы электрических сетей различной конфигурации
20. Балансы мощностей в электроэнергетической системе
21. Регулирование напряжения и частоты в электроэнергетической системе
22. Потери мощности и электроэнергии в электрических сетях электроэнергетических систем
23. Элементы устройств релейной защиты и автоматики
24. Релейная защита систем электроснабжения
25. Автоматика систем электроснабжения
26. Электрическая изоляция, условия работы.
27. Заземления в электрических системах
28. Грозовые перенапряжения
29. Ограничение внутренних перенапряжений
30. Координация изоляции и испытательные напряжения.
31. Электрофизические процессы в газах.
32. Разряд в воздухе вдоль поверхности изолятора
33. Электропроводность и поляризация диэлектриков
34. Кратковременная электрическая прочность внутренней изоляции
35. Длительная электрическая прочность внутренней изоляции
36. Изоляция оборудования распределительных устройств
37. Элегазовая и вакуумная изоляция
38. Методы профилактического контроля внутренней изоляции
39. Системы электроснабжения промышленных предприятий
40. Условия эксплуатации систем электроснабжения

41. Приёмники электроэнергии, общие характеристики
42. Электрические нагрузки
43. Выбор числа и мощности трансформаторов
44. Компенсация реактивной мощности
45. Техничко-экономические расчеты в системах электроснабжения
46. Схемы электроснабжения промышленных предприятий
47. Подстанции систем электроснабжения и промышленных предприятий
48. Короткие замыкания в электроустановках
49. Выбор основного электрооборудования и токоведущих устройств в системах электроснабжения
50. Режимы нейтрали электроустановок
51. Качество электрической энергии
52. Учет электрической энергии
53. Надежность электроснабжения
54. Особые режимы электрических сетей
55. Неполнофазные режимы
56. Регулирование качества электрической энергии
57. Регулирование частоты в ЭЭС
58. Регулирование напряжения в электрических сетях
59. Организация проектирования объектов электроэнергетических систем
60. Исходные данные для проектирования электрических сетей и систем, их анализ
61. Критерии выбора основных проектных решений
62. Выбор основных проектных решений
63. Анализ режимов электрических сетей
64. Основы электромагнитной совместимости
65. Источники электромагнитных помех
66. Каналы и механизмы передачи электромагнитных помех
67. Мероприятия по снижению уровня электромагнитных помех
68. Определение электромагнитной обстановки на объектах электроэнергетики
69. Электромагнитная совместимость технических средств в узлах нагрузки электрических сетей
70. Экологическое и техногенное влияние полей

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы

Критерии оценки знаний на государственном экзамене

Неудовлетворительно	Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические работы.
Удовлетворительно	Обучающийся усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.
Хорошо	Обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми навыками при выполнении практических

	заданий.
Отлично	Обучающийся глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает теорию с практикой. Обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, заданиями и другими видами применения знаний, показывает знания законодательного и нормативно-технического материалов, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ, обнаруживает умение самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.

Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения государственного экзамена

а). Основная литература:

1. Горелов, А.А. Философия [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.А. Горелов, Т.А. Горелова - М.: Московский гуманитарный университет, 2015. - 284 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/50675>
2. Коханов, В.Н. Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс]: учебник / В.Н. Коханов, Л.Д. Емельянова, П.А. Некрасов. - М.: ИНФРА-М, 2014. - 400 с. - ЭБС «Znanium. com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=395770>
3. Афонин, В.В. Электрические станции и подстанции. Ч. 1. Электрические станции и подстанции [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Афонин В.В., Набатов К.А. - Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. - 90 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64621.html>
4. Щербаков, Е.Ф. Электрические аппараты [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е.Ф. Щербаков, Д.С. Александров. - М.: Форум: ИНФРА-М, 2015. - 304 с. - ЭБС «Znanium. com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=466595>
5. Электроэнергетика. Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Ю. А. Ершов и др. - Красноярск: Сиб. Федер. ун-т, 2012. - 68 с. - ЭБС «Znanium. com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=492157>
6. Фадеева, Г.А. Проектирование распределительных электрических сетей [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Г.А. Фадеева, В.Т. Федин; под общ. ред. В.Т. Федина. - Минск: Выш. шк., 2009. - 365 с. - ЭБС «Znanium. com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=505813>
7. Хорольский, В.Я. Техничко-экономические расчеты распределительных электрических цепей [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Я. Хорольский, М.А. Таранов, Д.В. Петров. - М.: Форум: ИНФРА-М, 2015. - 96 с. - ЭБС «Znanium. com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=470339>
8. Ковалев, И.Н. Электроэнергетические системы и сети [Электронный ресурс]: учебник/ Ковалев И.Н. - М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2015. - 364 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45349.html>
9. Электроэнергетика. Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Ю. А. Ершов и др. - Красноярск: Сиб. Федер. ун-т, 2012. - 68 с. - ЭБС «Znanium. com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=492157>
10. Соловьев, А.Л. Релейная защита городских электрических сетей 6 и 10 кВ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Соловьев А.Л., Шабад М.А. - СПб.:

Политехника, 2016. - 176 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/59516.html>

11. Гуревич, В.И. Защита оборудования подстанций от электромагнитного импульса [Электронный ресурс]: учебно-практ. пособие/ Гуревич В.И. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2016. - 302 с. - ЭБС «Znanium. com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=553937>

12. Релейная защита и автоматика в электрических сетях [Электронный ресурс]/ [под общ. ред. В.В. Дрозда]. - М.: ЭНЕРГИЯ, Альвис, 2012. - 632 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22702.html>

13. Анчарова, Т.В. Электроснабжение и электрооборудование зданий и сооружений [Электронный ресурс]: учебник / Т.В. Анчарова, М.А. Рашевская, Е.Д. Стебунова. - М.: Форум: Инфра-М, 2012. - 416 с. - ЭБС «Znanium. com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=326458>

14. Важов, В.Ф. Техника высоких напряжений [Электронный ресурс]: учебник / В.Ф. Важов, В.А. Лавринович. - М. : ИНФРА-М, 2017. - 262 с. - ЭБС «Znanium. com» - Режим доступа <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=756199>

15. Бочаров, Ю.Н. Техника высоких напряжений [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Бочаров Ю.Н., Дудкин С.М., Титков В.В. - СПб.: Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2013. - 265 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/43976.html>

16. Поляков, А.Е. Электрические машины, электропривод и системы интеллектуального управления электротехническими комплексами [Электронный ресурс]: учебное пособие/А.Е.Поляков, А.В.Чесноков, Е.М.Филимонова - М.: Форум,ИНФРА-М, 2015. - 224 с. - ЭБС «Znanium. com» - Режим доступа:<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=506589>

17. Анчарова, Т.В. Электроснабжение и электрооборудование зданий и сооружений [Электронный ресурс]: учебник / Т.В. Анчарова, М.А. Рашевская, Е.Д. Стебунова. - М.: Форум: Инфра-М, 2012. - 416 с. - ЭБС «Znanium. com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=326458>

18. Фролов, Ю.М. Основы электроснабжения [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ю.М. Фролов, В.П. Шелякин. – СПб.: Лань, 2012. – 480 с. - ЭБС «Лань» - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4545

19. Ополева, Г.Н. Электроснабжение промышленных предприятий и городов [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ополева Г.Н. - М.: ФОРУМ, ИНФРА-М, 2017. - 416 с. - ЭБС «Znanium. com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=545292>

20. Свечкарев, В.Г. Физическая культура [Электронный ресурс]: учебник/ В.Г. Свечкарев. – Майкоп: МГТУ, 2014. – 126 с. - Режим доступа: <http://lib.mkgmtu.ru:8002/libdata.php?id=1000052942>

21. Основы права [Электронный ресурс]: учебник для неюридических вузов и факультетов / под ред. В. Б. Исакова. - Москва : Норма : ИНФРА-М, 2015. - 480 с. - ЭБС «Znanium. com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=474620>

22. Можаяева, С.В. Экономика энергетического производства [Электронный ресурс]: учебное пособие/ С.В. Можаяева. – СПб.: Лань, 2011. – 272 с. - ЭБС «Znanium. com» - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=694

23. Электромагнитная совместимость в электроэнергетике [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.Ф. Шаталов [и др.]. - Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, АГРУС, 2014. - 64 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47397.html>

24. Жежеленко, И.В. Электромагнитная совместимость в электрических сетях [Электронный ресурс]: учеб. пособие / И.В. Жежеленко, М.А. Короткевич. – Минск: Выш.

шк., 2012. – 197 с. - ЭБС «Znanium. com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=508786>

25. Борцов, Ю.С. Социология [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю.С. Борцов. - М.: ИНФРА-М, 2013. - 351 с. - ЭБС «Znanium. com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=216587>

26. ** Антонов, С.Н. Проектирование электроэнергетических систем [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.Н. Антонов, Е.В. Коноплев, П.В. Коноплев, А.В. Ивашина;. – Ставрополь: Ставропольский гос. аграрный ун-т, 2014. – 104 с. - ЭБС «Znanium. com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=514943>

27. Кобелев, А.В. Режимы работы электроэнергетических систем [Электронный ресурс]: учебное пособие для бакалавров и магистров направления «Электроэнергетика»/ Кобелев А.В., Кочергин С.В., Печагин Е.А. - Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. - 80 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64564.html>

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Для подготовки к государственному экзамену используется свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение:

1. Adobe Reader DC Свободная лицензия
2. Autodesk AutoCAD Свободная лицензия
3. Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095
4. Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401

5. Тестовая система собственной разработки, правообладатель ФГБОУ ВО «МГТУ», свидетельство №2013617338.

Перечень информационных технологий, используемых для подготовки к государственному экзамену, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

- Информационно-правовой портал «Гарант» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.garant.ru/>

- Научная электронная библиотека www.eLIBRARY.RU – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>

- Электронный каталог библиотеки – Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fol2;>

- Единое окно доступа к образовательным ресурсам: Режим доступа: <http://window.edu.ru/>

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МАЙКОПСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра нефтегазового дела и энергетики

Методическое пособие по выполнению выпускных
квалификационных работ для обучающихся направления
подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Майкоп

СОДЕРЖАНИЕ

1 Цель и задачи выполнения выпускной квалификационной работы.....	4
2 Общие положения	6
3 Содержание и объем выпускной квалификационной работы	9
3.1 Титульный лист	9
3.2 Задание на выпускную квалификационную работу.....	9
3.3 Аннотация	10
3.4 Содержание	10
3.5 Введение	11
3.6 Дополнительные вопросы, выносимые на разработку.....	12
3.6.1 Электробезопасность.....	12
3.6.2 Организационно-экономическая часть	13
3.7 Заключение	13
3.8 Список использованных источников	14
3.9 Приложения	16
4 Оформление расчетно-пояснительной записки и графической части выпускной квалификационной работы.....	18
4.1 Общие требования к оформлению пояснительной записки	18
4.2 Нумерация листов, иллюстраций, таблиц и формул.....	19
4.3 Структурное построение пояснительной записки	20
4.4 Иллюстрации	21
4.5 Диаграммы и графики	22
4.6 Таблицы	23
4.7 Формулы	26
4.8 Сокращения в тексте	28
4.9 Графическая часть	28
5 Содержание работы по проектированию линии электропередачи.....	33
5.1 Исходные данные для проектирования	33
5.2 Содержание основной части расчетно-пояснительной записки	33
5.3 Содержание графической части работы	34
6 Содержание работы по проектированию районной понизительной подстанции	35
6.1 Исходные данные для разработки	35
6.2 Содержание основной части расчетно-пояснительной записки	35
6.3 Содержание графической части работы	36
7 Защита выпускной квалификационной работы	37
8 Список рекомендуемой литературы	38
Приложения	41

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ВЫПОЛНЕНИЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Выпускная квалификационная работа (ВКР) является завершающим этапом подготовки бакалавра по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», итогом всей учебной и практической работы обучающегося. Она представляет собой самостоятельную работу, при выполнении которой обучающийся должен уметь применять знания, полученные в процессе обучения в университете и подтвердить свою профессиональную пригодность для работы в сфере:

- электроэнергетических систем;
- электрических станций и подстанций, линий электропередач;
- энергетических установок, электростанций и комплексов на базе нетрадиционных и возобновляемых источников энергии;
- устройств автоматического управления и релейной защиты в электроэнергетике.

Цель выполнения выпускной квалификационной работы – реализация теоретических и практических знаний, полученных в процессе обучения в университете, при выполнении самостоятельной проектно-конструкторской работы в соответствии с полученным заданием.

Основными задачами, решаемыми при дипломном проектировании, являются:

- анализ основных тенденций развития конструкций линий электропередач, понизительных подстанций, электрических аппаратов и распределительных устройств и др. в соответствии с полученным заданием на проектирование;
- обоснование выбранной конструкции, подтверждаемое необходимыми расчетами;
- оценка безопасности и экологичности работы;
- расчет технико-экономических показателей работы (при необходимости).

В период выполнения работы обучающийся должен показать, что в достаточной степени овладел изученными за время обучения социально-экономическими, общеобразовательными, общетехническими и специальными дисциплинами. Студент должен продемонстрировать умение грамотного оформления разнообразной технической документации, которая представлена в его работе.

Перечень задач выполнения работы при составлении задания на работа уточняется в зависимости от темы и согласовывается с руководителем и заведующим кафедрой. Прежде всего, это касается реальных работ, выполняемых по заказам предприятий на основании их письменных запросов.

Темы квалификационных работ должны быть связаны с профилем предприятия, на котором студент будет проходить производственную практику. В ряде случаев темы работ могут быть предложены студентами, исходя из опыта их работы на предприятии, участия в учебной и научно-исследовательской работе. При выборе темы необходимо учитывать ее актуальность и новизну, возможность последующего внедрения работы или отдельных ее частей.

2 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

К выполнению выпускной квалификационной работы допускаются студенты, выполнившие учебный план направления подготовки и сдавшие государственный экзамен. Обучающиеся выбирают тему квалификационной работы в соответствии со своими способностями, а также в соответствии с местами преддипломной практики до начала практики, для чего оформляют заявление (Приложение А). Рекомендуемые темы выпускных квалификационных работ представлены в Приложении Б.

Студенту предоставляется право выбора темы в порядке, установленном кафедрой, вплоть до предложения своей темы с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки. В случае изменения темы, по предложению дипломника, во время преддипломной практики обучающимся должно быть написано заявление на имя заведующего кафедрой с обоснованным названием новой темы. После указанного срока изменение темы квалификационной работы не допускается.

Закрепление за студентом темы выпускной квалификационной работы осуществляется по представлению выпускающей кафедры на основе его личного письменного заявления и оформляется распоряжением декана факультета перед направлением обучающегося на преддипломную практику.

Распоряжением декана по представлению выпускающей кафедры назначаются руководители выпускных квалификационных работ из числа профессоров и доцентов кафедры.

Во время прохождения преддипломной практики студент обязан изучить:

- основной технологический процесс предприятия;
- электротехническое оборудование технологических установок, силовых установок и сетей предприятия, его основные характеристики, режимы работы;
- показатели качества электроэнергии и мероприятия по их улучшению;
- влияния параметров основного оборудования на режимы, технико-экономические показатели и схему системы электроснабжения;
- основные устройства защиты, измерений, автоматики, телемеханики и телеуправления в электроэнергетических системах, их назначения, порядок функционирования;
- основные методы обнаружения и устранения повреждений в силовом оборудовании;
- организацию проектно-конструкторских работ, порядок разработки, прохождения и утверждения проектной, технической и конструкторской документации;
- методики разработки проектов электроэнергетических систем с помощью ЭВМ;

- методики технико-экономических расчетов в электроэнергетических системах, выбора экономически целесообразных схем и параметров;
- оптимизацию электроэнергетических систем;
- обеспечение в производственных условиях безопасности жизнедеятельности и состояние промышленной экологии.

В ходе преддипломной практики необходимо собрать максимальное количество материала по теме работы с тем, чтобы оставшееся время, отведенное на выполнение выпускной квалификационной работы, было использовано для анализа и обобщения материала, сравнения его с новейшими достижениями, а также для творческого применения собранного материала в работе.

Перед выполнением квалификационной работы студент совместно с руководителем составляет:

- задание на квалификационную работу по установленной форме (Приложение В). Текст задания должен быть исполнен на листе формата А4 с двух сторон и в двух экземплярах, один из которых подшивается в записку, а второй передается секретарю ГЭК.

- календарный график выполнения квалификационной работы в двух экземплярах в соответствии со сроками, предусмотренными учебным планом. В графике указываются сроки и работы, которые должны быть закончены к указанному сроку. График должен быть подписан дипломником, руководителем работы и консультантами соответствующих разделов работы. Первый экземпляр отдаётся руководителю при подписании задания на работу, а второй экземпляр находится у дипломника.

В процессе работы над работой студент не реже одного раза в две недели обязан встречаться со своим руководителем и консультантами, а руководитель - следить за ходом выполнения работы, ее соответствием заданию и календарному графику и регулярно извещать заведующего кафедрой о ходе работы дипломников над своими работами и соответствии с календарным графиком.

Основные обязанности руководителя:

- помощь в разработке задания на квалификационную работу;
- подбор, в случае необходимости, консультантов по отдельным разделам;
- рекомендации студенту необходимой литературы, методов расчета, информационных и программных средств по теме работы;
- проведение регулярных консультаций по графику, согласованному со студентами;
- проверка качества выполнения работы и написания отзыва на законченную работу;
- присутствие на защите выпускной квалификационной работы студента.

Выполненную работу, подписанную консультантами, нормоконтролером, руководителем и заведующим кафедрой представляется студентом на предварительную защиту в комиссию кафедры (см. Раздел 8).

После ознакомления с работой комиссия решает вопрос о допуске студента к защите в государственной экзаменационной комиссии (ГЭК) и оформляет протокол, в котором отражаются также и замечания.

Руководитель контролирует устранение замечаний, затем оформляет отзыв, в котором отмечаются объем работы, качества, проявленные студентом при ее выполнении, оригинальные технические решения, а также возможность допуска студента к защите работы в ГЭК, отражается также оценка работы (неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично). Отзыв передается секретарю ГЭК.

Выпускная квалификационная работа, подписанная заведующим кафедрой, а также имеющая положительный отзыв руководителя направляется на защиту в ГЭК.

На защиту работы отводится до 15 минут. Это время включает в себя доклад дипломника (не более 7 мин), оглашение отзыва и ответы на вопросы членов ГЭК и присутствующих.

Доклад дипломника должен содержать:

- обоснование необходимости разработки работы;
- основные сведения об источниках питания и потребителях;
- главные этапы проектирования и методы решения задач, которые при этом были использованы;
- описание оригинальных частей работы;
- заключение.

Во время доклада важно правильно использовать графический материал работы, делая ссылки на схемы, графики и тому подобное. Желателен вариант защиты с применением мультимедийных средств.

Вопросы, задаваемые дипломнику на защите, могут касаться работы в целом, его деталей, а также быть чисто теоретическими с тем, чтобы проверить глубину знаний студента.

После защиты работы ГЭК в закрытом заседании обсуждает защиту и открытым голосованием выносит решение о присвоении дипломнику квалификации бакалавра и об оценке работы.

Обучающимся, успешно защитившим свои работы и получившим квалификацию бакалавров, выдаются дипломы установленного образца.

3. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Квалификационная работа состоит из расчетно-пояснительной записки (РПЗ) и графической части (ГЧ).

В зависимости от выбранной темы в работе наибольшее развитие получает расчетно-конструкторская, производственно-технологическая или научно-исследовательская части.

Расчетно-пояснительная записка работы в общем случае независимо от тематической направленности должна содержать:

- титульный лист;
- задание на выполнение выпускной квалификационной работы;
- аннотацию;
- содержание;
- введение;
- основную часть в соответствии с заданием;
- раздел по электробезопасности;
- организационно-экономическую часть (при необходимости);
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения (при необходимости);

Ниже приведены рекомендации по содержанию перечисленных разделов. Объем РПЗ без приложения должен быть не менее 70 страниц машинописного текста. Объем графической документации работы должен составлять 4-5 листов формата А1.

3.1 Титульный лист

Титульный лист оформляется после согласования с руководителем работы.

Тема работы на титульном листе и в задании должна формулироваться в строгом соответствии с распоряжением

Титульный лист оформляется в соответствии с приведенным в приложении Г образцом (с сохранением формы, расположения текста, шрифтов и др.).

3.2 Задание на выпускную квалификационную работу

Перед началом выполнения работы руководитель совместно со студентом составляет задание на дипломное проектирование по установленной форме.

Текст задания размещается на одном листе формата А4 с двух сторон в двух экземплярах.

Объем и содержание разделов в задании разрабатываются совместно с руководителем работы и утверждаются заведующим кафедрой. При выполнении работы задание допускается корректировать.

Обязательно включить в задание следующие исходные данные: сведения об энергосистеме; сведения об условиях присоединения к энергосистеме.

3.3 Аннотация

Аннотация включает в себя три составные части:

- информацию о составе пояснительной записки;
- перечень ключевых слов;
- текст аннотации.

В информационной части аннотации приводятся сведения:

- о количестве страниц;
- о количестве иллюстраций;
- о количестве таблиц;
- о количестве чертежей формата А1;
- о количестве использованных источников;
- о количестве приложений к пояснительной записке.

Перечень ключевых слов должен характеризовать тематику аннотируемой записки. Перечень должен содержать от 5 до 15 ключевых слов в именительном падеже, написанных прописными буквами в строку через запятую. Точка в конце ключевых слов не ставится.

Текст аннотации должен отражать объект разработки; цель работы; технические решения; полученные результаты и их новизну; рекомендации по внедрению; эффективность принятых решений; область применения работы.

Оптимальный объем текста аннотации – (1000-1200) знаков (0,5-1,0 с).

3.4 Содержание

Содержание определяется характером работы. Но в любом случае, работа должна содержать введение, основную часть, состоящую из разделов, подразделов и пунктов, заключения, списка использованных источников, приложений (при необходимости), спецификацию.

Рубрикация частей работы должна быть выполнена в соответствии с рекомендациями.

Содержание, аннотация, введение, заключение, список использованных источников, приложения не нумеруются. Эти заготовки оформляются в ПЗ

прописными буквами и размещают симметрично тексту. В содержание вносят только три ступени рубрикации, т. е. разделы, подразделы и пункты.

Наименование разделов, включенных в содержание, записывают прописными буквами и размещают симметрично тексту. Наименование подразделов и пунктов записываются строчными буквами, начиная с прописной буквы и размещают симметрично тексту.

Заголовки всех частей работы (разделов, подразделов, пунктов) должны быть напечатаны без отступа. Пример:

1 _____
1.1 _____
1.2 _____
1.3 _____
1.3.1 _____
1.3.2 _____
2 _____
2.1 _____
2.2 _____
2.2.1 _____
2.2.2 _____
3 _____

В содержании обязательно должны быть указаны номера страниц, на которых размещается начало каждой части работы (разделов, подразделов, пунктов).

Колонку с номерами страниц размещают у правого края листа. Последнее слово каждого заголовка и соответствующий номер страницы можно соединить штриховой или точечной линией.

3.5 Введение

Введение работы должно состоять из трех смысловых частей.

В первой части приводятся данные анализа передовых достижений науки и техники по теме работы, дается общая оценка ситуационной обстановки, требующей разработки работы, с обоснованием основных принимаемых решений.

Во второй части формулируются цель и задачи работы, оценивается актуальность и новизна темы, указывается связь с общегосударственными задачами в области энергетики, роль и значение проектируемой линии электропередачи или подстанции и др. (в соответствии с темой работы).

В третьей части приводятся наименования директивных документов, на основании которых будет выполняться работа.

Объем раздела «Введение» 1-1,5 страницы.

3.6 Дополнительные вопросы, выносимые на разработку

3.6.1 Электробезопасность

Этот раздел является неотъемлемой частью работы, в котором должны быть рассмотрены и обеспечены основные безопасные условия труда в соответствии с законодательством.

Устройство электроустановок должно соответствовать требованиям правил устройства электроустановок, строительных норм и правил, государственных стандартов, правил безопасности труда и другой нормативно-технической документации (НТД). Организация эксплуатации и ремонта электроустановок должна соответствовать требованиям правил эксплуатации, государственных стандартов, правил по охране труда при эксплуатации электроустановок и других нормативных актов по охране труда и техники безопасности.

Основные требования указанных правил и НТД должны учитываться при оформлении графической части и отражены в пояснительной записке (ПЗ) в краткой форме (объем 5÷7 страниц).

При этом в тексте ПЗ, в обязательном порядке рассмотреть следующие вопросы:

1 Виды и характеристика помещений в отношении опасности поражения людей электрическим током.

2 Меры защиты от поражения электрическим током в нормальном режиме, которые должны применяться по отдельности или в сочетании от прямого прикосновения.

3 Меры защиты от поражения электрическим током в случае повреждения изоляции, которые должны применяться по отдельности или в сочетании при косвенном прикосновении.

4 Средства защиты, используемые от поражения электрическим током (электрозащитные средства) и средства индивидуальной защиты.

5 Пожарная безопасность электроустановок, зданий и сооружений.

6 Охрана окружающей среды.

Вопросы по электробезопасности, пожарной безопасности и охране окружающей среды необходимо выделить в ПЗ отдельно для конкретного проектируемого объекта.

В пояснительной записке также необходимо отразить устройство освещения проектируемого объекта с указанием вида применяемого освещения, типа и места установки светильников, источники света и их мощность.

В данном разделе студентам в соответствии с заданием на выполнение работы необходимо произвести расчет контура защитного заземления; расчет и

выбор типа молниезащиты, используя действующие методические указания и нормативные документы.

Исходные данные по оформлению РПЗ и задание по расчету заземляющих устройств и молниезащиты выдаются студенту руководителем или консультантом работы. В графической части работы, чертеж молниезащиты и заземления необходимо выполнить на одном листе.

3.6.2 Организационно-экономическая часть

Организационно-экономическая часть выпускной квалификационной работы представляет собой технико-экономический расчет, в котором определяются инвестиционные вложения в работе и последующие эксплуатационные расходы, затем проводится оценка экономической эффективности предложенных проектных решений по созданию, реконструкции или модернизации системы электроснабжения или ее элементов.

Экономическая оценка может быть осуществлена с помощью традиционных методик. Наиболее приемлемой в выпускной квалификационной работе представляется методика дисконтированных денежных потоков. Важнейшими экономическими показателями при сравнении вариантов систем электроснабжения являются приведенные годовые затраты и срок окупаемости капиталовложений, являющийся критерием, который оценивает риск работы.

Технические и экономические показатели тесно связаны между собой. Изменение одного или нескольких технических показателей связано с изменением издержек производства и эксплуатации, что сказывается на экономической эффективности.

Организационно-экономическая часть также может включать ряд вопросов организации производства.

Объем организационно-экономической части от 8 до 12 листов пояснительной записки. Результаты экономических расчетов представляются в виде таблицы или графика в ПЗ.

При выполнении технико-экономических расчетов и написании этого раздела студенту следует руководствоваться специальными методическими указаниями соответствующей кафедры и консультанта по экономическому разделу работы, определяющими конкретное содержание и объем раздела.

3.7 Заключение

В заключении (0,5- 1,0 листов) кратко подводятся итоги работы и указывается, какое новое инженерное решение положено в основу работы и каковы его достоинства, что нового предложено самим студентом, каковы

возможности дальнейшего использования материалов работы и какими могут быть направления дальнейшей работы в этой области.

3.8 Список использованных источников

Библиографический список размещают в конце основной части под заголовком «СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ». Количество источников в списке не более 20. Заголовок печатают прописными буквами, как и названия всех разделов.

Сведения об источниках следует располагать в порядке появления ссылок на источники в тексте записки или в алфавитном порядке и нумеровать арабскими цифрами без точки и печатать с абзацного отступа.

Список выполняется согласно ГОСТ 7.82-2001, ГОСТ 7.1-2003, ГОСТ Р 7.0.5-2008. Источники следует располагать по алфавиту.

Ссылки на литературные источники в тексте записки целесообразно делать лишь в тех случаях, когда источник содержит оригинальные сведения, новые нормативы, специальные формулы, схемы и т.п. Ссылаться на литературу, содержащую общепринятые методы расчетов или общеизвестные учебные и справочные сведения, не следует.

При ссылке нужно указать в квадратных скобках тот порядковый номер, который источник имеет в списке литературы, приводимом в конце пояснительной записки.

Если необходимо сделать ссылку на несколько источников, в квадратные скобки заключают порядковые номера каждого из них в списке литературы, отделяя их друг от друга запятыми. Например:

«...использовались современные схемные решения [5, 8, 11]».

Если в качестве литературного источника используется книга, написанная не более, чем тремя авторами, сведения о ней записываются в следующем порядке: фамилии и инициалы авторов, название книги, номер тома, место издания (город), название издательства, год издания и количество страниц в данной книге. Все названия пишутся полностью. Сокращения допускаются только в названиях городов Москвы и Ленинграда, которые обозначаются первыми буквами «М» и «Л».

Например:

Однотомное издание одного автора

Кудрин Б.И. Электроснабжение [Текст]: учебник для вузов по направлению "Электроэнергетика и электротехника" / Б.И. Кудрин – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Академия, 2012. – 352 с.

Однотомное издание (книга) нескольких авторов

Анчарова Т.В. Электроснабжение и электрооборудование зданий и сооружений [Текст]: учебник для вузов по курсу "Электрооборудование и

электроснабжение промышленных предприятий" / Т. В. Анчарова, М. А. Рашевская, Е. Д. Стебунова . – 2-е изд., перераб. доп . – М. : Форум : ИНФРА-М, 2014 . – 416 с.

Однотомное издание под редакцией

Сборник задач и упражнений по электрической части электростанций и подстанций [Текст]: Ч.1 / В. Г. Агапов, и др. ; Ред. Б. Н. Неклепаев, В. А. Старшинов . – М. : Изд-во МЭИ, 1996 . – 256 с.

Справочное издание

Электрическая часть электростанций и подстанций [Текст]: Справочные материалы для курсового и дипломного проектирования: [учебное пособие] / Б. Н. Неклепаев, И. П. Крючков . – 5-е изд., стер. – СПб. : БХВ- Петербург, 2016 . – 608 с.

Правила устройства электроустановок [Текст]. - 7-ое изд., перераб. и доп., с изм. – Екатеринбург: ООО «Модуль», 2013 . – 672 с.

Переводное издание

Твайдели Дж. Возобновляемые источники энергии / Дж. Твайдели, А. Уэйр ; пер. с англ. В. А. Коробкова. М.: Энергоиздат, 1990. -390с.

Многотомное издание в целом

Электротехнический справочник. В 4 т. / Общ. ред. В. Г. Герасимов, и др. ; Гл. ред. И. Н. Орлов . – 10-е изд., стер . – М. : Изд. дом МЭИ, 2007 . – 4т.

Том многотомного издания

Электротехнический справочник. В 4 т. Т.1. Общие вопросы. Электротехнические материалы / Общ. ред. В. Г. Герасимов, и др. ; Гл. ред. И. Н. Орлов . – 10-е изд., стер. – М. : Изд. дом МЭИ, 2007 . – 440с.

Сборник научных трудов

Энергосбережение и инновационные технологии в топливно-энергетическом комплексе: материалы Всероссийской научно- практической конференции студентов, аспирантов, молодых ученых и специалистов, посвященной 50-летию создания Тюменского индустриального института / отв. редактор А. Л. Портнягин. — Тюмень: ТюмГНГУ, 2013. - 420 с.

Статья из сборника научных трудов, материалов конференций

Эрнст А.Д., Федоров В.К., Матвиенко Т.П. Принцип мониторинга статической устойчивости генераторов энергосистем //Динамика систем, механизмов и машин: материалы 8 Междунар. науч.-техн. конф. – Книга 1. Омск, 2012.-С. 212-216.

Статья из периодического журнала

Сушков В.В., Пухальский А.А. Совершенствование системы технических обслуживаний и ремонтов нефтепромыслового электрооборудования // Промышленная энергетика. 1994. №3. с. 16-19.

Законодательные материалы

Российская Федерация. Федеральный закон "Об образовании в

Российской Федерации": (вступает в силу с 01.09.2013г, за исключением отдельных положений) . – М. : КноРус, 2013 . – 176 с.

Стандарты, строительные нормы и правила

Электротехника: Терминалы и определения основных понятий: ГОСТ Р 52002-2003 / Гос. стандарт РФ . – Изд. офиц . – М. : Госстандарт России, 2003 . – 27 с.

Патентные документы

Патент 2497020 Российская Федерация, МПК F03B17/06. Гидротурбина с самозакрывающимися лопастями [Текст] / Копырин В.А.; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тюменский государственный нефтегазовый университет» - № 2012125477/06, заявл. 19.06.2012; опубл. 27.10.2013, Бюл. №30.

Автореферат диссертации

Разработка системы технических обслуживаний и ремонтов электрооборудования нефтегазодобывающих предприятий Западной Сибири по фактическому состоянию: автореф. Дис. ... д-ра техн. наук: 05.09.03 / В.В. Сушков; ОмГТУ - Омск, 2000. – 35 с.

Электронный ресурс

Федеральный закон Российской Федерации от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.rg.ru/2009/11/27/energo-dok.html>.

3.9 Приложения

Приложения оформляются как продолжение записки на листах, следующих за списком использованных источников, и располагаются в порядке появления ссылок на них в тексте. На листе с приложением А должен быть общий заголовок ПРИЛОЖЕНИЯ.

В приложение выносят второстепенный материал, который носит вспомогательный характер в отображении основного материала: формы документов; таблицы расчетных данных; протоколы; инструкции; распечатки средств вычислительной и множительной техники; вспомогательные иллюстрации; алгоритмы задач, решаемых на ЭВМ, и тому подобное.

В приложения также выносятся все материалы, представленные на листах, несоответствующих формату А4 (крупные таблицы, иллюстрации, схемы, эскизы, фотографии и тому подобное). Они могут быть выполнены на листах форматов А3, А2 и других форматах, кратных А4 (ГОСТ 2.301-68*).

Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слова "Приложение" и его обозначения. Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой.

Приложение обозначают прописными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ь, Ы, Ъ. После слова "Приложение" следует буква, обозначающая его последовательность. Если в работе одно приложение, оно обозначается «Приложение А».

Нумерация таблиц, рисунков и формул должна содержать буквы приложений, например: Таблица А1, Рисунок Б2, формула (А2).

4 ОФОРМЛЕНИЕ РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ И ГРАФИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

4.1 Общие требования к оформлению пояснительной записки

Пояснительная записка оформляется на одной стороне листов белой бумаги формата А4 (210 х 297 мм). Листы ПЗ должны иметь рамку, показанную в приложении 3 (для первого листа содержания) и приложении И (для всех остальных листов). Записка может содержать листы другого формата в виде приложений.

Текстовая часть в пределах пояснительной записки оформляется однотипным образом:

- в виде рукописного текста, написанного шариковой ручкой синего, фиолетового или черного цветов с высотой букв не менее 2,5 мм;
- машинописным способом с использованием полужирной ленты черного цвета и межстрочным интервалом печати – 2, высотой шрифта не менее 2,5 мм;
- с использованием печатающих и графических устройств по ГОСТ 2.004-88. Рекомендуется шрифт Times New Roman, кегль не менее 12.

При использовании графических иллюстраций, помимо указанных средств, допускается использование простого карандаша. На диаграммах с большим числом зависимостей допускается использование разноцветных линий.

Для каждой страницы записки выдерживаются поля: левое не менее – 30 мм; верхнее и нижнее не менее – 20 мм; правое не менее – 10 мм.

В случае, когда внутри записки, выполненной рукописным способом, имеются листы с распечатками средств вычислительной техники (результаты расчетов и тому подобное), их допускается включать в основную текстовую часть при условии, если их оформление соответствует всем требованиям настоящих положений. В противном случае они оформляются в виде приложений.

Абзац выделяется от начала строки 5 пробелами при написании машинописным текстом или 10-15 мм – рукописным.

Вписывание специальных символов в формулы, иллюстрации, таблицы производится с тем же размером, плотностью и цветом, что и в основной текст.

Исправление опечаток производится аккуратной подчисткой или закрашиванием белой краской (типа «Штрих») исправляемых символов с последующим нанесением на том же месте исправленного изображения. Исправления методом заклеивания не допускаются. Листы с большим числом исправлений (больше 5) подлежат замене.

Все заголовки текстовых разделов, подразделов и пунктов и наименования таблиц, рисунков, приложений подчиняются следующим единым требованиям:

- они должны кратко и точно отображать содержание;
- не допускаются переносы слов в заголовках;
- точка в конце заголовка не ставится;
- не допускается подчеркивание заголовка;
- при исполнении на компьютере заголовок должен набираться жирным шрифтом;
- если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой;
- при переходе заголовка на вторую строку она должна быть расположена симметрично первой строке;
- сверху и снизу заголовки выделяются пустыми строками;
- должны располагаться симметрично тексту, кроме заголовков таблиц.

Расстояние между заголовком и текстом при выполнении записки на компьютере и машинописным способом должно быть равно – 1 интервалу, а при выполнении рукописным способом 15 мм. Расстояние между заголовками раздела и подраздела – 2 интервала. Расстояние между заголовками и текстом – 1 интервал, между текстом подраздела или пункта до их следующих заголовков – 2 интервала. Новый раздел (глава) должны начинаться с нового листа.

4.2 Нумерация листов, иллюстраций, таблиц и формул

Нумерация листов пояснительной записки выполняется арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию. Исключение составляют листы со спецификациями, которые помещаются в конце пояснительной записки и имеют свою внутреннюю нумерацию листов.

На титульном листе, листе с заданием на работа и аннотации номера страниц не проставляются. На остальных листах записки номера страниц проставляются в центре нижней части листа без точки и черточек. Лист с заданием считать за одну страницу.

Иллюстрации и таблицы, расположенные на отдельных листах, включаются в общую нумерацию листов записки.

Иллюстрации и таблицы на листах формата А3 учитывают как одну страницу.

Номера страниц с иллюстрациями и таблицами, изображенными с поворотом на 90 градусов по часовой стрелке, а также листов приложений с типовыми бланками документов, фотографий допускается не указывать, но учитывать в общей нумерации страниц записки.

Пустые листы в общую нумерацию страниц записки не входят.

Нумерация иллюстраций, формул, таблиц выполняется арабскими цифрами единообразно в пределах записки одним из способов:

-в виде сквозной нумерации, содержащей только порядковый номер иллюстрации, формулы или таблицы в объеме всей записки;

-в виде нумерации внутри каждого из разделов записки. В этом случае, нумерация включает в себя номер данного раздела и порядковый номер структурной единицы внутри данного раздела, разделенные точкой. Точка после последней цифры не ставится.

4.3 Структурное построение пояснительной записки

Текстовую часть работы разделяют на разделы (главы), подразделы и пункты. В каждом из указанных элементов разделения в качестве внутреннего текстового подразделения могут также выступать перечисления. Перед каждым элементом перечисления следует ставить дефис. При необходимости ссылки в тексте на один из элементов перечисления вместо дефиса ставятся цифры или строчные буквы в порядке русского алфавита, начиная с буквы **а** (за исключением букв ё, з, й, о, ч, ь, ы, ь), после которых ставятся скобки. Имеется также способ перечисления с помощью цифр без скобок. В этом случае каждое перечисление начинается с прописной буквы в первом слове или предлоге и заканчивается точкой. В других способах перечислений в первом их слове – строчные буквы и в конце перечислений – точка с запятой, в конце последнего перечисления - точка.

Разделы имеют сквозную нумерацию в пределах всей выпускной квалификационной работы. Исключение составляют разделы: «Аннотация», «Содержание», «Введение», «Заключение», «Список использованных источников» и «Приложения», которые не нумеруются.

Если раздел или подраздел состоит из одного пункта, он также нумеруется.

Если раздел состоит из одного подраздела, то подраздел не нумеруется. Если подраздел состоит из одного пункта, то пункт не нумеруется.

Если документ имеет подразделы, то нумерация пунктов в них должна быть в пределах подраздела и номер пункта должен состоять из номеров раздела, подраздела и пункта, разделенных точками, например:

Пример:

3 РАСЧЕТ ОСНОВНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

3.1 Первый подраздел третьего раздела

3.1.1

3.1.2 Нумерация пунктов первого подраздела третьего раздела

Каждый новый раздел должен начинаться с нового листа и иметь неповторяющийся заголовок, состоящий из номера раздела и названия, разделенных пробелом, без точки.

Заголовки разделов записываются прописными буквами без точки в конце заголовка и располагается по центру текстового массива. Заголовки подразделов записываются строчными буквами, начиная с прописной, без точки в конце заголовка и располагается по центру текстового массива. Ссылки на разделы и подразделы в основном тексте производятся по типу (Раздел 3, Подраздел 5.1).

Подразделы нумеруются в пределах каждого раздела и должны иметь неповторяющиеся заголовки. Заголовок подраздела состоит из нумерации подраздела и названия, разделенных пробелом без точки. Нумерация включает в себя номер раздела и номер подраздела в составе данного раздела, записываемых через точку.

Пункты нумеруются в пределах подразделов. Нумерация пунктов включает в себя номер раздела, номер подраздела, номер пункта, разделенных точками, в конце номера пункта точка не ставится.

Название пункта не является обязательным, и текстовая часть может начинаться сразу за нумерацией. При наличии названия пункта его заголовок оформляется по аналогии с заголовком подраздела. Ссылки на пункт в основном тексте производятся по типу – (п.2.1.3).

В ПЗ следует избегать описаний принципов работы известных устройств (трансформаторов, выключателей и других устройств), а также описаний, в которых отсутствуют формулы, графики и т.п.

4.4 Иллюстрации

Иллюстрации в основной части текста выполняются на отдельных листах формата А4 либо, если позволяют размеры, вставляются в разрыв текстовой печати. Иллюстрации большего размера приводят в пояснительной записке в качестве приложения, в которых отсутствуют формулы, графики и тому подобное.

Допускается использование в качестве иллюстраций к пояснительной записке изображений, представленных в графической части работы на форматах А1.

Иллюстрации располагают после первой ссылки на них и в той же последовательности, что и в основном тексте таким образом, чтобы их было удобно рассматривать без поворота записки или с поворотом по часовой стрелке на 90 градусов.

При необходимости иллюстрация снабжают подрисовочными поясняющими надписями, которые располагают снизу, симметрично изображению и перечисляют через точку с запятой. Затем должны быть номер и наименование рисунка симметрично ему.

Чертежи, графики, диаграммы, схемы, как правило, выполняются посредством использования компьютерной печати.

Если в тексте записки имеется иллюстрация, на которой изображены составные части изделия, то на этой иллюстрации должны быть указаны номера позиций этих составных частей в пределах данной иллюстрации, которые располагаются в возрастающем порядке, за исключением повторяющихся позиций, **а для электроэлементов – позиционные обозначения, установленные в схемах ГОСТом.**

Нумерация иллюстрации производится записью слова «Рисунок» в том же стиле, что и основной текст с номером в принятой системе нумерации, например: Рисунок 1 – Схема замещения.

Если рисунок выполнен более чем на одной странице, то в этом случае название пишется на каждой странице, подрисовочные надписи могут быть представлены также на каждой странице, а на второй и других страницах делается надпись – «Продолжение рисунка и его номер».

Ссылки на иллюстрации в тексте производятся по типу – «...в соответствии с рисунком 5» при сквозной нумерации и «...в соответствии с рисунком 3.17» при нумерации в пределах раздела. Ссылки на изображения, представленные в графической части работы, выполняются указанием на обозначение чертежа в графе 3 его основной надписи по типу 13.03.02-17-СХ.01.Э4.

4.5 Диаграммы и графики

Диаграммы и графики в качестве структурных элементов рассматриваются как разновидности иллюстраций и поэтому в записку включаются в полном соответствии с основными требованиями подраздела 4.4. Они должны соответствовать рекомендациям ЕСКД Р 50-77-88.

Диаграммы и графики могут быть представлены:

- числовыми диаграммами, на которых изображаются графические зависимости двух и более переменных величин в линейных или нелинейных числовых шкалах,
- качественными диаграммами, показывающими внешний вид функциональных зависимостей переменных величин без использования числовых шкал.

В прямоугольной системе координат независимую переменную следует откладывать на горизонтальной оси (абсцисс), положительные значения величин следует откладывать на осях вправо и вверх от точки начала отсчета.

Координатные оси как шкалы значений изображаемых величин следует разделять на графические интервалы одним из следующих способов:

- координатной сеткой;
- делительными штрихами;
- сочетанием координатной сетки и делительных штрихов.

Шкалы, расположенные параллельно координатной оси, следует разделять только делительными штрихами.

Числовые значения отметок подписываются вне поля диаграммы и располагаются горизонтально. Если началом числовых шкал является одно и то же число, оно указывается один раз на пересечении шкал.

На качественных диаграммах координатные оси на интервалы не делятся.

В качестве числовых шкал допускается использовать:

- непосредственно координатные оси;
- линии координатной сетки, ограничивающие поле диаграммы;
- выносные линии, расположенные параллельно осям.

Последние два вида числовых шкал используются в случаях, когда на одной диаграмме изображается несколько функциональных зависимостей с различными переменными.

При отсутствии координатной сетки оси заканчиваются стрелками, указывающими направление изменения параметра.

Графики зависимостей представляются линиями, которые не должны выходить за границы координатных осей или числовых шкал.

Для выделения отдельных экспериментальных или расчетных точек необходимо использовать условные символы (точки, крестики, кружочки и тому подобное).

Обозначения физических величин (переменных) производится с внешней стороны диаграммы в конце координатной оси. Обозначения физических величин записываются только горизонтально.

Единицы измерения величин указываются в конце шкалы вместе с наименованием или обозначением переменной величины после запятой возле последнего числа.

Диаграммы могут иметь поясняющие надписи, которые размещаются под диаграммой или на свободном месте поля диаграммы. Пересечение надписей с линиями графиков или линиями координатной сетки не допускается.

В работе могут использоваться столбчатые диаграммы (гистограммы), и секторные диаграммы.

4.6 Таблицы

Таблицы применяют для лучшей наглядности и удобства сравнения показателей. Наименование таблицы, при его наличии, должно отражать ее содержание быть точным, кратким. Наименование таблицы следует помещать над таблицей слева, без абзачного отступа в одну строку с ее номером через тире с межстрочным интервалом до таблицы. Таблицы оформляют по ГОСТ 7.32-2001 и ГОСТ 2.105-95.

Таблицу следует располагать непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице.

На все таблицы должны быть ссылки. При ссылке следует писать слово «таблица» с указанием ее номера.

В таблицах с переносом их текста на другие листы допускается нумерация заголовков и подзаголовков граф или повторение головки таблиц.

Таблицу с большим количеством строк допускается переносить на другой лист (страницу). При переносе части таблицы на другой лист (страницу) слово «Таблица», ее номер и наименование указывают один раз

слева над первой частью таблицы, а над другими частями справа пишут слова «Продолжение таблицы» и указывают номер таблицы.

Таблицу с большим количеством граф допускается делить на части и помещать одну часть под другой в пределах одной страницы. Если строки и графы таблицы выходят за формат страницы, то в первом случае в каждой части таблицы повторяется головка, во втором случае – боковик. При делении таблицы на части допускается ее головку или боковик заменять соответственно номером граф и строк. При этом нумеруются арабскими цифрами графы и (или) строки первой части таблицы.

Если повторяющийся в разных строках графы таблицы текст состоит из одного слова, то его после первого написания допускается заменять кавычками; если из двух и более слов, то при первом повторении его заменяют словами «То же», а далее – кавычками. Ставить кавычки вместо повторяющихся цифр, марок, знаков, математических и химических символов не допускается. Если цифровые или иные данные в какой-либо строке таблицы не приводят, то в ней ставят прочерк.

Цифровой материал, как правило, оформляют в виде таблиц. Пример оформления таблицы:

Таблица 1.2 - Название таблицы (вторая таблица первого раздела).

Заголовок 1	Заголовок 2	Заголовок 3	
		подзаголовок 3.1	подзаголовок 3.2
1	2	3	4
текст	текст	текст	текст

При переносе части таблицы на другие страницы, над ними справа пишут слова «Продолжение таблицы» и ставят номер таблицы, например,

Продолжение таблицы 1.2

1	2	3	4
текст	текст	текст	текст

Таблицы, за исключением таблиц приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией.

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

Если в приложении одна таблица, то она должна быть обозначена «Таблица 1» или «Таблица В1», если она приведена в приложении В.

Заголовки граф и строк таблицы следует писать с прописной буквы в единственном числе, а подзаголовки граф – со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком, или с прописной буквы, если они имеют самостоятельное значение. В конце заголовков и подзаголовков таблиц точки не ставят.

Таблицы слева, справа и снизу, как правило, ограничивают линиями. Допускается применять размер шрифта в таблице меньший, чем в тексте ПЗ.

Разделять заголовки и подзаголовки боковика и граф диагональными линиями не допускается.

Горизонтальные и вертикальные линии, разграничивающие строки таблицы, допускается не проводить, если их отсутствие не затрудняет пользование таблицей.

Заголовки граф, как правило, записывают параллельно строкам таблицы. При необходимости допускается перпендикулярное расположение заголовков граф.

Головка таблицы должна быть отделена линией от остальной части таблицы.

Названия граф и строк в головке и боковике таблицы записываются в виде:

- слов и выражений, начинающихся с прописных букв;
- принятых буквенных условных обозначений величин, установленных ГОСТ 2.321-84;
- математических выражений;
- других обозначений, если они пояснены в тексте или приведены на иллюстрациях.

Названия последующих подграф и подстрок имеют аналогичное представление, но записываются со строчных букв, если их названия образуют одно предложение с заголовками граф (строк) предыдущего уровня, и с прописной буквы, если их названия представляют самостоятельные значения.

При написании заголовков к графам (строкам) допускаются сокращения слов. Запрещается деление элементов головки таблицы по диагонали, а также введение графы – № п/п.

Размерность физических величин указывается в таблице одним из следующих способов:

- если размерность одна на всю таблицу, то она указывается над таблицей справа;
- если размерность величин преимущественно одна и та же, то она указывается аналогично первому случаю, а в заголовках тех граф, которые имеют другую размерность, указывается индивидуальная размерность величин после их названия через запятую;
- если размерность величин индивидуальна для каждой графы, то она указывается каждый раз после соответствующего заголовка через запятую;
- в боковике или головке таблицы может быть введена дополнительная графа (строка) или графа (колонка) с заголовком – «Единицы измерения», элементы которой заполняются названиями единиц измерений.

Заполнение таблицы ведется по всем назначенным в боковике и головке таблицы элементам разбиения. При отсутствии данных ставится прочерк.

Дробные числовые данные записываются только в десятичном виде. Исключение составляют размеры, выраженные в дюймах.

Для удобства чтения таблицы числовые данные в графах рекомендуется представлять с одинаковым число десятичных знаков и с выравниванием разрядов по вертикали.

При заполнении таблицы допускаются следующие упрощения:

- если имеется повторяющиеся данные в виде слова, то при повторах допускается заменять его значком " (кавычки). Указанное правило не распространяется на цифры, математические знаки, знаки процента и номера, обозначения марок материалов и типоразмеров изделий, обозначения нормативных документов;

- если имеется повторяющееся выражение (сочетание двух и более слов), то первый раз оно может быть заменено на сочетание «то же», а при последующих повторах – значком " (кавычки). Указанное правило также распространяется на повторяющиеся части фраз.

Ссылки на таблицу в тесте производятся по типу: первый раз – (таблица 2.1), при повторных ссылках – (см. таблицу 2.1).

4.7 Формулы

Уравнения и формулы следует выделять из текста в отдельную строку. Выше и ниже каждой формулы или уравнения должно быть оставлено не менее одной свободной строки. Если уравнение не уместится в одну строку, то оно должно быть перенесено после знака равенства (=) или после знаков плюс (+), минус (-), умножения (х), деления (:), или других математических знаков, причем знак в начале следующей строки повторяют. При переносе формулы на знаке, символизирующем операцию умножения, применяют знак «х».

Формулы могут располагаться непосредственно в тексте (простые и короткие формулы) или отдельными строками. Формула не должна нарушать синтаксический строй фразы, поэтому в тексте знаки препинания ставят в соответствии с обычными грамматическими правилами.

Двоеточие перед формулой ставят лишь в тех случаях, когда оно необходимо по правилам пунктуации: когда в тексте перед формулой содержится обобщающее слово; когда этого требует построение текста, предшествующего формуле.

Между формулами, следующими одна за другой и не разделенными текстом, ставится точка с запятой, а после последней формулы – точка. Эти знаки препинания помещают непосредственно за формулами до их номера.

Значения буквенных символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, должны расшифровываться непосредственно под формулой.

Значение каждого символа дают с новой строки в той последовательности, в какой они указаны в формуле. Первая строка расшифровки должна начинаться со слова «где» без двоеточия после него. В этом случае после формулы ставят запятую.

Знаки препинания в расшифровке расставляют следующим образом:

- между символом и расшифровкой ставят тире;
- внутри расшифровки единицы измерений отделяют от текста запятой;
- после расшифровки перед следующим символом ставят точку с запятой;
- в конце последней расшифровки ставят точку.

При подстановке численных значений величин, которые входят в формулу, числа располагаются в порядке расположения величин. После подстановки числовых значений величин пишут окончательный результат вычислений, опуская промежуточные вычислительные операции. Часто встречающаяся в практике запись типа $a = b + c = 0,2 + 0,5 = 0,7$ м совершенно недопустима. Правильно так:

$$\begin{aligned} a &= b + c; \\ a &= 0,2 + 0,5 = 0,7 \text{ м.} \end{aligned}$$

Перед написанием формулы необходимо дать ссылку на источник, из которого она заимствована.

При наличии в работе более одной формулы нумерацию формул выполняют арабскими цифрами в пределах раздела. Номер формулы должен состоять из номера раздела и ее порядкового номера с точкой между ними. Номер формулы располагают с правой стороны листа на уровне формулы в круглых скобках.

При ссылках на какую-либо формулу ее номер ставят точно в той же графической форме. Например: в формуле (3.7); из уравнения (5.1) следует...

Пример:

$$U = I \cdot R, \quad (2.13)$$

где U – напряжение, В;

I – ток, А;

R – сопротивление, Ом.

Одну формулу обозначают – (1).

Формулы, помещаемые в приложениях, должны нумероваться отдельной нумерацией арабскими цифрами в пределах каждого приложения с добавлением перед каждой цифрой обозначения приложения, например, формула (B1).

Допускается сквозная нумерация формул в пределах пояснительной записки.

Размерности физических величин, входящих в формулу, указываются в одном из следующих видов:

- в строке с пояснением данного символа после текста расшифровки через запятую;
- непосредственно после числового значения величины, приведенного в тексте расшифровки.

Числа в тексте следует писать, соблюдая следующие правила:

- однозначные количественные и порядковые числительные, если среди них нет единиц измерения величины, пишут словами (например: по первому варианту);
- сложные прилагательные, первой частью которых являются числительные, а второй - метрические меры, проценты и тому подобное, пишут так: 10%-ный, 5-метровый, но трехполюсный, трехколесный и т. д.;
- не ставят падежные окончания в порядковых числительных, если они расположены за существительным, к которому относятся (например: в таблице 10, на рисунке 5).

4.8 Сокращения в тексте

В тексте допускаются только общепринятые сокращения слов, согласно ГОСТ 7.12-93. Исключением являются сокращения слов в боковиках и головках таблиц, где причиной сокращений может явиться недостаток места.

Допускается применение сокращений, понятий и аббревиатур, относящихся к определенной области знания, но в этом случае их перечень с расшифровкой должен быть помещен в начало работы после содержания. Если этих сокращений немного (меньше 20), то достаточно их расшифровки при первом упоминании в тексте (в скобках, либо в подстрочном примечании).

Внутри предложения слова «и другие», «и тому подобное», «и прочие», «так как», «например», «около» не сокращают.

4.9 Графическая часть

Графическая часть работы иллюстрирует результаты работы и выполняется карандашом черного цвета или с использованием плоттеров и принтеров на листах ватмана формата А1 (594х841 мм). Общее число графических листов - 4-5. Форматы и масштабы изображений и их обозначение на чертежах установлены ГОСТ 2.301-68* и ГОСТ 2.302-68*.

Формат Размеры сторон, мм

A0 841х1189

A1 594х841

A2 420х594

A3 297х420

A4 210х297

При выполнении чертежей, схем, диаграмм, и тому подобное, небольших размеров и при необходимости совмещения их на одном листе допускается формат А1 делить в любой комбинации на форматы:

- А2 (420 х 594 мм);

- А3 (297 х 420 мм);

- А4 (210 х 297 мм).

При этом формат А1 не разрезается, а основные надписи на выделенных форматах выполняются на каждом выделенном формате. На форматах А4 основная надпись может размещаться только вдоль короткой стороны.

Допускается использование дополнительных форматов, образуемых увеличением сторон основных форматов на величину, кратную размерам формата А4 согласно ГОСТ 2.301-68*.

Все надписи на схемах выполняют чертежным шрифтом по ГОСТ 2.304-81. Масштабы и степень детализации графического материала выбираются из условия целесообразности. На каждом листе графический материал следует располагать равномерно по всей площади так, чтобы в среднем было заполнено 70-80% общей площади листа.

Не допускается выполнение чертежей в необоснованно крупном масштабе или размещении их на большом формате с недостаточной заполненностью пространства.

Не рекомендуется принимать мелкие масштабы и большую скученность графических изображений, при которых страдает наглядность чертежа.

Графические разработки работы должны отражать результаты работы, выполненной студентом или при его значительном участии. Не допускается предъявление чертежей, которые не содержат результатов работы студента, за исключением тех, на которых далее будут представлены предлагаемые изменения, разрабатываемые в работе.

Чертежи должны быть выполнены чисто и аккуратно. В тех случаях, когда информация об изделии (схеме) невозможно или нецелесообразно выразить в виде изображения или условными обозначениями, в графической части работы включают текстовую часть, надписи и таблицы (ГОСТ 2.316-68). Содержание текста и надписей должно быть кратким и точным. Текст на поле чертежа, таблицы и надписи, связанные непосредственно с изображением, располагают параллельно основной надписи. Текстовая часть состоит из технических требований и технических характеристик.

Технические требования на чертеже излагают, группируя вместе однородные и близкие по своему характеру сведения: требования к настройке и регулировке изделия; условия и методы испытаний; особые условия эксплуатации; ссылки на другие документы и тому подобное. Заголовок «Технические требования» пишут только в том случае, если на чертеже приводится техническая характеристика изделия. Заголовок не подчеркивается.

Техническую характеристику размещают отдельно от технических требований на свободном поле чертежа под заголовком «Техническая характеристика». Заголовок не подчеркивается.

Надписи, относящиеся непосредственно к изображению, могут содержать не более двух строк, располагаемых над полкой линии-выноски или под ней.

На принципиальной схеме должны быть однозначно определены все элементы и устройства, входящие в состав изделия и изображенные на схеме. Данные об элементах должны быть записаны в перечень элементов (таблице). Таблицы размещают на свободном месте поля чертежа справа от изображения или ниже его. При этом связь перечня с условными графическими обозначениями элементов должна осуществляться через позиционные обозначения.

Каждый чертеж должен иметь основную надпись, расположенную в правом нижнем углу формата. Формы, размеры и содержание основной надписи определены ГОСТ 2.104-68 и должны соответствовать нормам, принятым в университете. Штамп располагается в правом нижнем углу листа, форма и размеры штампа приведены на рис. 4.1). Расстояние рамки от края листа: слева – 20 мм, сверху, внизу и справа – 5 мм.

В графах основной надписи (номера граф на рис.2.1 показаны в скобках) указывают:

The diagram shows a rectangular title block with a total width of 185 and a height of 11x5 = 55. The width is divided into segments: 7, 10, 23, 15, 10, 70, 15, and 15. The height is divided into 5 rows. The fields are labeled as follows:

					Обозначение документа (2)			
Изм.	Лист	На докум.	Подп.	Дата	Наименование чертежа (1)	Литер (4)	Масса (5)	Масштаб (6)
Разраб.								
Пров.								
Консульт.	(10)	(11)	(12)	(13)	Обозначение материала ⁽³⁾	Лист (7)	Листов (8)	
						МГТУ-		

Рис. 4.1. Основная надпись (штамп)

в графе 1 – наименование чертежа в именительном падеже единственного числа;

в графе 2 – обозначение документа. Для ВКР рекомендуется следующее обозначение: ВКР 13.03.02.00.00 СХ (где последние два знака – обозначение типа чертежа ПЛ- планировка, СБ-сборочный, СХ-схема, МЧ-монтажный чертеж, ИЛ-иллюстрация т.д.);

в графе 3 – обозначение материала детали (графу заполняют только на чертежах деталей);

в графе 4 – литера (У – учебный чертеж);

в графе 5 – массу изделия (не заполнять);

в графе 6 – масштаб (проставляется в соответствии с ГОСТ 2.302– 68 и ГОСТ 2.109–73).

в графе 7 – порядковый номер листа;

в графе 8 – общее количество листов;

в графе 9 – шифр специальности и группы;

в графе 10 – характер работы, выполняемой лицом, подписывающим чертеж;

в графе 11 – фамилии лиц, подписавших чертеж;

в графе 12 – подписи лиц, фамилии которых указаны в графе 11;

в графе 13 – дата подписания чертежа.

Шифры электрических схем состоят из буквы Э (электрическая), определяющей вид схемы, и цифры, определяющей тип схемы: 1- структурная, 2- функциональная, 3- принципиальная, 4- соединений, 5- подключения, 6- общая, 7- расположения, 0- объединенная. Например: Э3 - схема электрическая принципиальная, Э4- схема электрическая соединений, Э0- схема электрическая соединений и подключений.

Для выполнения чертежей применяются линии, назначение которых установлено ГОСТ 2.303-68*.

Толщина линий одного назначения должна быть на данном чертеже одинаковой для всех изображений, вычерчиваемых в одном масштабе. При

наличии на изображении крупных и мелких элементов допускается для обводки контура мелких элементов применять более тонкую основную линию. Длину штрихов в штриховых и штрихпунктирных линиях следует выбирать в зависимости от величины изображения. Штрихпунктирные линии должны пересекаться и заканчиваться штрихами.

При нанесении размеров следует руководствоваться требованиями, установленными ГОСТ 2.307-68*.

Общее количество размеров на чертеже должно быть минимальным, но достаточным для чтения чертежа (монтажа и контроля объекта).

Размерные линии следует наносить вне контура изображения. Не допускается использовать линии контура, осевые, центровые и выносные линии в качестве размерных; разрывать линию контура для нанесения размерного числа и наносить размерные числа в местах пересечения размерных, осевых или центровых линий.

Электрические схемы на чертежах выполняются в соответствии с ГОСТ 2.702-75*. Схемы выполняют в отключенном состоянии без соблюдения масштаба реального изделия (за исключением монтажных чертежей и схем) на основе принятой системы условных обозначений элементов. Действительное и пространственное расположение составных частей изделия либо не учитываются вообще, либо учитываются приближенно. Схемы выполняются компактно, но без ущерба для ясности и удобства чтения.

Условные графические обозначения выполняют линиями той же толщины, что и линии связи. Линии связи должны состоять из горизонтальных и вертикальных отрезков, иметь минимальное число пересечений и изломов. Расстояние между соседними параллельными линиями связи должно быть не менее 3 мм. Допускается все условные графические обозначения пропорционально увеличивать для наглядности.

При выполнении электрических схем на планах помещений, населенных пунктах и тому подобное электротехническую часть вычерчивают более толстыми линиями, чем другие элементы чертежа. Планы и размеры помещений для изображения на них электрооборудования и проводок выполняются по требованиям, предъявляемым к строительным чертежам.

На принципиальных схемах изображаются все элементы и устройства в виде условных графических изображений, а также все линии связи между ними.

Каждый элемент схемы должен иметь буквенное обозначение, после которого проставляют его порядковый номер, установленный в пределах группы элементов, которым на схеме присвоено одинаковое буквенное позиционное обозначение (см. ГОСТ 2.710-81). Порядковые номера присваивают элементам по направлению слева направо и сверху вниз. Буквенно-цифровые обозначения проставляют рядом с элементами справа или над ним. Буквы и цифры выполняют одним шрифтом.

Данные об элементах и устройствах, изображенных на схеме изделия, записывают в перечень элементов, который оформляют в виде таблицы и

заполняют сверху вниз. Таблицы размещают на свободном месте поля чертежа справа от изображения или ниже его.

Схемы и планы производственных территорий, зданий, помещений и расположение оборудования выполняются в масштабе.

Чертежи подписываются студентом-дипломником, руководителем работы, консультантами, нормоконтролером и заведующим кафедрой «Нефтегазовое дело и энергетика».

В графическую часть не включаются сборные чертежи выключателей, ячеек РУ и других готовых элементов. В ПЗ ссылки на графическую часть делать обязательно.

5 СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ ЛИНИИ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ

5.1 Исходные данные для проектирования

Исходными данными для проектирования являются:

- схема сетевого района;
- суточные графики нагрузки (летний и зимний) по активной и реактивной мощности объектов, для электроснабжения которых предназначается данная линия электропередачи (ЛЭП);
- расстояние до возможных источников питания;
- сведения об источниках (однолинейная схема, мощность генераторов или трансформаторов, реактивное сопротивление или мощность короткого замыкания на шинах, располагаемые напряжения, величина напряжений в режимах наибольших и наименьших нагрузок, располагаемая активная и реактивная мощности);
- климатические, геологические и иные условия местности;
- план местности.

5.2 Содержание основной части расчетно-пояснительной записки

В основной части расчетно-пояснительной записки должны быть отражены следующие вопросы:

1 Краткое описание потребителей и отнесение их к определенной категории по надежности электроснабжения. Описание климатических и геологических условий местности, где проходит предполагаемая трасса линии, населенность местности, наличие застройки, инженерные сооружения и естественные препятствия, которые линия должна пересечь.

2 Определение расчетной нагрузки на шинах центра питания с учетом несовпадений максимумов нагрузок отдельных потребителей. Определение мощности, передаваемой по линии в режимах наибольших и наименьших нагрузок. Определение мощности компенсирующих устройств.

3 Выбор числа и мощности трансформаторов на подстанции, устанавливаемой в центре питания.

4 Краткое описание вариантов ЛЭП, предлагаемых для технико-экономического сравнения (протяженность ЛЭП, число цепей, сечение проводов, напряжение). Наиболее удобно этот пункт выполнять в следующей последовательности:

- намечаются варианты трассы ЛЭП в зависимости от выбираемого(ых) источника(ов);
- намечаются варианты по числу цепей ЛЭП в зависимости от категории потребителей по надежности электроснабжения;
- намечаются варианты по напряжению ЛЭП в зависимости от расстояния от источника и до передаваемой по проектируемой ЛЭП мощности;
- для каждого из намеченных напряжений определяется ток вводной цепи линии в режиме наибольших нагрузок. По экономической плотности

тока или по экономическим интервалам нагрузок определяется сечение провода;

- намечаются варианты сечения провода ЛЭП на ступень ниже определенного в предыдущем пункте, равное ему, и на ступень ниже;
- составляется краткое описание вариантов ЛЭП, предлагаемых для дальнейшего рассмотрения.

5 Рассчитываются показатели каждого варианта.

6 Выполняется экономическое сравнение вариантов ЛЭП и выбор из них наиболее целесообразного. Если сравниваемые варианты существенно отличаются по надежности, например, одноцепная и двухцепная ЛЭП, то при экономическом сравнении следует учесть ущерб от перерыва в электроснабжении.

7 Рассчитываются токи трехфазных и однофазных коротких замыканий (КЗ), а также ток нулевой последовательности при однофазных и двухфазных КЗ на землю и расчет остаточных напряжений.

8 Выбираются выключатели на головном конце линии и определяются режимы нейтрали трансформаторов.

9 Производится выбор схемы автоматического повторного включения (АПВ) на источнике питания, выбор основных и резервных защит от междуфазных КЗ и КЗ на землю и определение параметров.

10 Составляются принципиальные схемы релейной защиты и автоматики ЛЭП, выбирается основная аппаратура и определяется сечение соединительных проводов токовых цепей.

11 Производится сбор нормативных сочетаний климатических условий для механического расчета линии.

12 Определяются удельные нагрузки на проводах и тросах при выбранных сочетаниях климатических условий.

13 Определяются допустимые напряжения в проводах и тросах.

14 Определяются критические длины пролетов при критической температуре.

15 Определяются расчетные длины промежуточного пролета.

16 Производится построение шаблона для расстановки опор.

5.3 Содержание графической части работы

Работа должен содержать следующий графический материал (например):

1 План сетевого района с нанесением существующей сети и разрабатываемой линии электропередачи (1-2 листа).

2 Принципиальные схемы релейной защиты и автоматики (1-2 листа).

3 Чертежи, связанные с механическим расчетом ЛЭП (2 листа).

4 Молниезащита и заземление ЛЭП (1-2 листа).

5 Чертежи, связанные с темой для углубленной проработки (1 лист по указанию руководителя).

6 Иллюстрации по организационно-экономической части на листах формата А3 в РПЗ.

6 СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ РАЙОННОЙ ПОНИЗИТЕЛЬНОЙ ПОДСТАНЦИИ

6.1 Исходные данные для разработки

Исходными данными являются:

- ситуационный план участка или карта района с обозначением места сооружения разрабатываемой подстанции;
- сведения об источниках питания;
- характеристика потребителей электроэнергии (максимальная нагрузка на шинах вторичного напряжения подстанции, суточные графики нагрузок (летний и зимний));
- сведения о климатических условиях в районе сооружения подстанции;
- технические условия на присоединение.

6.2 Содержание основной части расчетно-пояснительной записки

В основной части расчетно-пояснительной записки должны быть отражены следующие вопросы:

1 Краткая характеристика объекта проектирования (краткое описание и характеристика проектируемого объекта и потребителей электрической энергии, требования к надежности и бесперебойности электроснабжения, возможность резервирования питания потребителей от соседних подстанций).

2 Обработка графиков нагрузок потребителей (определение суточных графиков нагрузок потребителей подстанции в зимний и летний периоды, построение годового графика по продолжительности нагрузок, вычисление по годовому графику числовых показателей).

3 Выбор числа и мощности силовых трансформаторов на разрабатываемой подстанции.

4 Выбор главной схемы электрических соединений подстанции с обоснованием выбора схемы подстанции с учетом числа присоединений, требования надежности электроснабжения потребителей и обеспечения пропуска через подстанцию перетоков мощности по межсистемным и магистральным линиям, а также возможность перспективного развития.

5 Расчет токов КЗ для заданной схемы сетевого района, который включает в себя:

- составление однолинейной схемы замещения, выбор аварийных (расчетных) точек КЗ и расчетных видов КЗ;
- определение расчетного времени КЗ; определение сопротивлений элементов расчетной схемы;
- приведение схемы замещения к простейшему виду и вычисление токов всех видов повреждений;
- определение необходимости ограничения токов КЗ.

6 Выбор основного электрооборудования и токоведущих частей. Наиболее удобно этот раздел выполнять в следующем порядке:

- выбор токоведущих частей (жестких и гибких шин, изоляторов, токопроводов и кабелей);
- выбор электрических аппаратов;
- выбор измерительных трансформаторов тока и напряжения, определение сечения соединительных проводов вторичной цепи.

7 Выбор релейной защиты и автоматики.

8 Измерение и учет электроэнергии.

9 Выбор оперативного тока и источников питания (с учетом типов выбранных приводов к выключателям и схем релейной защиты и автоматики).

10 Собственные нужды (СН) подстанции (определение расхода на СН для подстанции и выбор мощности трансформаторов СН).

11 Регулирование напряжения на подстанции (выбор способа регулирования напряжения на разрабатываемой подстанции).

12 Выбор конструкций распределительных устройств (РУ) всех напряжений, компоновка сооружений на площадке разрабатываемой подстанции.

13 Освещение подстанции.

14 Молниезащита подстанции.

15 Заземление подстанции.

6.3 Содержание графической части работы

Работа должен содержать следующий графический материал (примерный перечень):

1 Ситуационный план района с обозначением места сооружения подстанции (1 лист).

2 Главная схема электрических соединений подстанции (1 лист).

3 План подстанции (1-2 листа).

4 Схема релейной защиты трансформаторов и автоматики (1 лист).

5 Молниезащита, заземление (1 лист).

6 Чертежи, связанные с темой для углубленной проработки (1 лист по указанию руководителя).

7 Схема электрических соединений собственных нужд подстанции (1 лист).

8 Иллюстрации по организационно-экономической части на листах формата А3 в РПЗ.

7 ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Защита работы состоит из нескольких этапов:

- предварительная защита на кафедре;
- защита в ГЭК.

В процессе выполнения выпускной квалификационной работы руководитель или консультант могут подать представление на имя заведующего кафедрой о неритмичной работе студента и низком качестве выполнения разделов работы. Если заведующий кафедрой не считает возможным допустить студента к предварительной защите работы, то этот вопрос обсуждают на заседании кафедры с участием студента-дипломника. Протокол заседания кафедры направляется декану факультета, который по согласованию с ректоратом принимает решение о возможности переноса срока выполнения работы и ее защиты.

Предварительная защита работы начинается за две недели до начала работы ГЭК. На кафедре создается комиссия из 3-4 преподавателей с председателем – заведующим кафедрой, которые оценивают готовность работы для защиты в ГЭК. РПЗ и графическая часть работы представляется на предварительную защиту с подписями нормоконтролера, консультантов, руководителя и заведующего кафедрой.

При качественном выполнении работы и соответствующей подготовленности дипломника комиссия указывает дату защиты ВКР в ГЭК в протоколе комиссии.

В случае, когда комиссия по предварительной защите определяет недостаточную подготовленность студента, назначается дополнительный срок для исправления и уточнения материалов работы (не более 3-5 дней в рамках графика учебного процесса).

Защита работ в ГЭК проводится в сроки, оговоренные графиком учебного процесса. Конкретные даты защит намечаются выпускающей кафедрой, согласуются с деканом факультета. Расписание защит утверждается УМУ МГТУ и представляется на доске объявлений кафедры ЭТМ. Защита работ проводится на открытых заседаниях ГЭК с участием не менее половины ее членов.

Персональный состав ГЭК по представлению кафедры согласовывается с деканом факультета и утверждается приказом ректора.

Секретарь ГЭК на защите представляет студента, объявляет тему работы, зачитывает отзыв руководителя, передает председателю ПЗ и все необходимые документы, после чего студент - дипломник получает слово для доклада. После окончания доклада (не более 7 минут) члены ГЭК задают вопросы, которые секретарь записывает вместе с ответами в протокол. Затем в закрытом заседании ГЭК выносит решение об оценке работы и присвоении дипломникам квалификации бакалавра, о чем далее доводится до выпускников.

8 СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Крючков, И.П. Электрическая часть электростанций и подстанций. Справочные и методические материалы для выполнения квалификационных работ.[Текст] : учебно-справочное пособие / И.П. Крючков, М.В. Пираторов, В.А. Старшинов. – М. : Изд-во МЭИ, 2015. – 142 с.
- 2 Басс, Э. И. Релейная защита электроэнергетических систем [Текст] : учеб. пособие / Э. И. Басс, В. Г. Дорогунцев; под ред. А. Ф.Дьякова. – 2-е изд. – М. : Изд. дом МЭИ, 2006. – 296 с.
- 3 Балаков, Ю. Н. Проектирование схем электроустановок [Текст] : учеб. пособие для вузов / Ю. Н. Балаков, М. Ш. Мисриханов, А. В. Шунтов. – 3-е изд. – М.: Изд. дом МЭИ, 2010. – 745 с.
- 4 Борисов, Р. К. Заземляющие устройства электроустановок [Текст] : справочник / Р. К. Борисов. – М. : Изд. дом МЭИ, 2013. – 360 с.
- 5 Гологорский, Е. Г. Справочник по строительству и реконструкции линий электропередачи напряжением 0,4 – 500 кВ [Текст] / Е. Г. Гологорский. – М. : Изд-во НЦ ЭНАС, 2003. – 344 с.
- 6 Герасименко, А. А. Передача и распределение электрической энергии [Текст] : учеб. пособие / А. А. Герасименко, В.Т. Федин. – Красноярск: Издательские проекты, 2006. – 720 с.
- 7 Глебова, Е. В. Производственная санитария и гигиена труда [Текст] : учеб. пособие / Е. В. Глебова. – М. : Высшая школа, 2005. – 383 с.
- 8 ГОСТ 32144-2013. Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения [Текст]. – Введ. 2014-07-01. – М. : Стандартиформ, 2014. – 16 с.
- 9 Дьяков, А. Ф. Микропроцессорная автоматика и релейная защита электроэнергетических систем [Текст] : учеб. пособие / А. Ф. Дьяков, Н. И. Овчаренко. – М. : Изд. дом МЭИ, 2012. – 568 с.
- 10 Дьяков, А. Ф. Электромагнитная совместимость и молниезащита в электроэнергетике [Текст] : учеб пособие / А. Ф. Дьяков [и др.] ; под ред. А.Ф. Дьякова. – 2-е изд. – М. : Изд. дом МЭИ, 2011. – 455 с.
- 11 Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций [Текст]. – М. : Изд. дом МЭИ, 2004. – 57 с.
- 12 Карташов, И.И. Управление качеством электроэнергии [Текст] : учеб. пособие / И. И. Карташов, В. Н. Тульский, Р. Г. Шамонов; под ред. Ю. В. Шарова. – 2-е изд. – М. : Изд. дом МЭИ, 2008. – 354 с.
- 13 Карякин, Р. Н. Заземляющие устройства электроустановок [Текст] / Р. Н. Карякин. – М. : Энергосервис, 2002. – 375 с.
- 14 Коротков, В. Ф. Автоматическое регулирование в электроэнергетических системах [Текст] : учебник для вузов / В.Ф. Коротков. – М. : Изд. дом МЭИ, 2013. – 612 с.
- 15 Кочкин, В. И. Применение статических компенсаторов реактивной мощности в электрических сетях энергосистем и предприятий [Текст] / В. И. Кочкин, О. П. Нечаев; под общ. ред. Н. В. Олышанской. – М. : Изд-во НЦ ЭНДС, 2000. – 248 с.

- 16 Кравченя, Э. М. Охрана труда и основы энергосбережения [Текст] : учеб. пособие / Э. М. Кравченя. – Минск: ТетраСистемс, 2005. – 288 с.
- 17 Короткие замыкания и несимметричные режимы электроустановок [Текст] : учеб. пособие для вузов / И. П. Крючков [и др.] ; под ред. И. П. Крючкова. – 2-е изд. – М. : Изд. дом МЭИ, 2011. – 472 с.
- 18 Короткие замыкания и выбор электрооборудования [Текст] : учеб. пособие для вузов / И. П. Крючков [и др.] ; под ред. И. П. Крючкова, В. А. Старшинова. – М.: Изд. дом МЭИ, 2012. – 568 с.
- 19 Лыкин, А. В. Электрические системы и сети [Текст] / А. В Лыкин. – М. : Логос, 2006. – 254 с.
- 20 Макаров, Е. Ф. Справочник по электрическим сетям 0,4-35 кВ и 110-1150 кВ, в 13 томах [Текст] / Е.Ф. Макаров. – М. : Изд-во Папирус Про, 1999-2013.
- 21 Нормы технологического проектирования подстанций переменного тока с высшим напряжением 35-750 кВ (НТППС) [Текст]. – М. : Изд-во ОАО «ФСК ЕЭС», 2009. – 97 с.
- 22 Переходные процессы в электрических системах [Текст] : учебник для вузов / И. П. Крючков [и др.] ; под ред. И. П. Крючкова. – М. : Изд. дом МЭИ, 2012. – 568 с.
- 23 Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок [Текст]. – Новосибирск: Изд-во «Норматика», 2014. – 96 с.
- 24 Правила устройства воздушных линий электропередачи напряжением 6-20 кВ с защитными проводами (ПУ ВЛЗ 6-20 кВ) [Текст]. – М. : Минтопэнерго РФ, 1998.
- 25 Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей РФ [Текст]. – М. : Изд-во НЦ ЭНАС, 2002. – 82 с.
- 26 Рекомендации по применению самонесущих изолированных проводов и линейной арматуры на воздушных линиях 0,4 кВ [Текст] / Подольск: Из-во ООО «НИЛЕД-ТД», 2008. – 100 с.
- 27 Рожкова, Л. Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций [Текст] / Л. Д. Рожкова, Л. К. Карнеева, Т. В. Чиркова. – М. : «Акаде-мия», 2013. – 448 с.
- 28 Савченко, О. В. Потери электроэнергии при её транспорте по электрическим сетям: расчет, анализ, нормирование и снижение [Текст] : учеб. пособие / О. В. Савченко, Г. В. Шведов, О. В. Сипачева. – М. : Изд. дом МЭИ, 2013. – 424 с.
- 29 Схемы принципиальные электрические распределительных устройств подстанций 35-750 кВ. Типовые решения [Текст]. – М. : ОАО «ФСК ЕЭС», 2007. – 144 с.
- 30 Шабад, В. К. Электромеханические переходные процессы в электрических системах [Текст] : учеб. пособие / В. К. Шабад. – М. : ИЦ Академия, 2013. – 192 с.
- 31 Электробезопасность. Теория и практика [Текст] : учеб. пособие для вузов / П. А. Долин [и др.] ; под ред. В. Т. Медведева. – 3-е изд. – М. : Изд. дом МЭИ, 2012. – 280 с.

32 Электромагнитная совместимость и молниезащита в электроэнергетике [Текст] : учебник для вузов / А. Ф. Дьяков [и др.] ; под ред. А. Ф. Дьякова. – 2-е изд. – М. : Изд. дом МЭИ, 2014. – 544 с.

33 Электротехнический справочник : в 4-х томах [Текст] / под ред. В. Г. Герасимова [и др.]. – 9-е изд. – М. : Изд. дом МЭИ, 2004-2009.

Том 1. Общие вопросы. Электротехнические материалы. – 10-е изд. – М. : Изд. дом МЭИ, 2009. – 440 с.

Том 2. Электротехнические изделия и устройства. – 10-е изд. – М. : изд. дом МЭИ, 2007. – 518 с.

Том 3. Производство и распределение электрической энергии. – 10-е изд. – М. : Изд. дом МЭИ, 2009. – 964 с
Том 4. Использование электрической энергии. – 9-е изд. – М. : Изд. дом МЭИ, 2004. – 696 с.

34 Макаров Е.Ф. Справочник по электрическим сетям 0,4-35кВ и 110-1150кВ. Том 10.– М.: Папирус Про, 2009.–816с.

Приложение А

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой НДиЭ
М.А.Меретуков

«_____»20_____г.

Заведующему кафедрой НДиЭ

Обучающегося группы _____
_____ курса
_____ формы обучения

(Ф.И.О. обучающегося полностью)

конт.тел.: _____

эл.почта: _____

ЗАЯВЛЕНИЕ

Прошу утвердить мне тему бакалаврской работы:

и назначить руководителем _____
(ученая степень, ученое звание, Ф.И.О.)

«_____» _____ 20_____г. _____
(подпись обучающегося)

Руководитель _____
(подпись) (Ф.И.О.полностью)

«_____» _____ 20_____г.
(дата согласования темы с руководителем)

**Рекомендуемые темы выпускных квалификационных работ
обучающихся по направлению подготовки
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника»
профиль «Электроэнергетические системы и сети»**

1. Расчеты переходных режимов простейшей ЭЭС со спроектированной электрической сетью и обоснование применения электрического торможения.
2. Оптимизация режима передачи наибольшей передаваемой мощности для спроектированной электрической сети.
3. Снижение потерь активной мощности в электрической сети.
4. Исследование влияния расщепления фаз воздушной линии электропередачи 220 кВ на ее параметры и параметры режима спроектированной электрической сети.
5. Оценка влияния сезонного изменения температуры проводов воздушных линий на режимные и технико-экономические показатели проектируемой районной электрической сети.
6. Техничко-экономическая оценка эффективности применения безредукторных генерирующих агрегатов на объектах распределенной генерации.
7. Анализ установившихся режимов с учетом распределенной генерации.
8. Оценка наведенного напряжения на воздушных линиях электропередачи проектируемой электрической сети 110-220 кВ.
9. Расчеты режимов простейшей ЭЭС со спроектированной электрической сетью и применением продольного электрического торможения.
10. Анализ методов расчетов режимов электрической сети.
11. Анализ режимов работы трансформаторов на подстанции проектируемой сети.
12. Обеспечение допустимого уровня наведенного напряжения на воздушной линии электропередачи проектируемой электрической сети 110-220 кВ.
13. Проектирование электрической сети промышленного района с исследованием способов выбора сечения проводов воздушных линий электропередачи.
14. Проектирование электрической сети с исследованием методов расчета потерь мощности и электроэнергии во всех ее элементах.
15. Расчеты режимов простейшей ЭЭС со спроектированной электрической сетью и применением поперечного электрического торможения.
16. Влияние постоянной инерции генерирующего агрегата на условия динамической устойчивости ЭЭС с распределенной генерацией.
17. Расчеты предельных режимов по динамической устойчивости простейшей ЭЭС с учетом проектируемой электрической сети.

Задание на выполнение выпускной квалификационной работы
обучающихся по направлению подготовки
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МАЙКОПСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

Инженерный факультет

Утверждаю

Зав. кафедрой
нефтегазового дела и
энергетики
_____ М.А. Меретуков

Задание

на разработку выпускной квалификационной работы обучающимся
инженерного факультета
дневного (заочного) отделения _____

(Ф.И.О.)

1. Тема выпускной квалификационной работы _____

2. Исходные данные _____

3. Перечень вопросов, подлежащих разработке в выпускной
квалификационной работе _____

4. Перечень материалов графической части выпускной
квалификационной работы (с указанием обязательных чертежей) _____

5. Перечень необходимых расчетов _____

6. Срок предоставления работы на кафедру _____
Руководитель выпускной квалификационной работы _____

(должность, Ф.И.О., подпись)

Дата выдачи задания _____

Титульный лист
 пояснительной записки выпускной квалификационной работы
 обучающихся по направлению подготовки 13.03.02
 Электроэнергетика и электротехника
МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МАЙКОПСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Допустить к защите
 Заведующий кафедрой нефтегазового дела
 и энергетики

_____ М.А. Меретуков

Инженерный факультет

Направление

подготовки _____ 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль подготовки Электроэнергетические системы и сети

Кафедра _____ Нефтегазового дела и энергетики

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Обучающегося _____

На тему: _____

- | | |
|-----------------------------|-----------|
| 1. пояснительная записка на | страницах |
| 2. графическая часть на | листах |

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Обучающийся ЭТ-41/51

(группа подпись Инициалы Фамилия)

Руководитель выпускной
 квалификационной работы

(Уч. степень, звание подпись Дата Инициалы Фамилия)

Рецензент Д.Т.Н., доцент

(Уч. степень, звание одпись Дата Инициалы Фамилия)

Нормоконтроль

(Уч. степень, звание подпись Дата Инициалы Фамилия)

Майкоп, 202.. г.

Отзыв на выпускную квалификационную работу
обучающихся по направлению подготовки
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

О Т З Ы В
на выпускную квалификационную работу

Обучающегося группы (шифр) _____ факультета _____ инженерного _____

(ф., и., о. полностью)

на тему: _____

(полное название темы согласно приказу)

Руководитель выпускной квалификационной работы _____
(ученая степень, звание)

(должность, ф.,и.,о. полностью)

СОДЕРЖАНИЕ ОТЗЫВА

Руководитель _____

Приложение Е

Рецензия на выпускную квалификационную работу
обучающихся по направлению подготовки
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

РЕЦЕНЗИЯ

на выпускную квалификационную работу обучающегося _____

по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
инженерного факультета МГТУ очной (заочной) формы обучения.

Тема выпускной квалификационной работы, актуальность:

Основное содержание и объем работы:

Основные достоинства и недостатки работы:

продолжение приложения Ж
оборот листа рецензии:

1. Теоретическое и практическое значение:

2. Соответствие работы квалификационным требованиям и оценке:

Рецензент _____
(фамилия, имя, отчество)

Должность _____

Место работы _____

«_____» _____ 20__ г.

Подпись _____

Оформление текста ПЗ ВКР первой страницы структурного элемента и разделов

Подп. и дата										
					ВКР 13.03.02.00.00 ПЗ					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дат						
Разраб.										
Руковод.										
Реценз.										
Н.конт.										
Утвердил					МГТУ ЭТ-51/41					

Приложение И

Оформление текста ПЗ ВКР следующих страниц

Име	№ подп	Подп и дата	Име	№ дубл	Взам или №	Подп и дата	Име	№ подп					
Ли	Изм.	№ докв.	Подп.	Дат	ВКР 13.03.02.00.00 ПЗ				Лис				

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Цели и задачи государственной итоговой аттестации

В соответствии с Федеральным законом от 29.12.2012г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Федеральным законом «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры» от 29 июня 2015 г. N 636, государственная итоговая аттестация выпускников, завершающих обучение по программе высшего образования в высших учебных заведениях, является обязательной.

Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовки выпускника по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.

Задачи государственной итоговой аттестации:

- оценить уровень теоретических знаний, полученных в результате освоения основной образовательной программы;
- закрепить опыт работы со специализированной литературой, поиска и обработки научной информации;
- оценить навыки к самостоятельной работе обучающихся;
- оценить рациональность подходов к решению организационных, социально-экономических и хозяйственных проблем предприятия;
- закрепить навыки принятия самостоятельных организационно-управленческих решений по вопросам деятельности предприятия;
- закрепить опыт проведения научных исследований;
- сформировать чувство ответственности за выполнение порученной работы, ее качество и сроки выполнения.

1.2. Формы государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация является заключительным этапом подготовки бакалавров направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, включающая выполнение и защиту выпускной квалификационной работы в форме бакалаврской работы.

Программа государственной итоговой аттестации позволяет дать интегральную оценку знаний и умений бакалавров направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника о сформировавшихся универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций необходимых для профессионального управления

процессами производства; оптимизации эффективности работы электроэнергетических систем; технологической, эксплуатационной и организационно-управленческой деятельности.

Программа ГИА включает:

- тематику выпускных квалификационных работ в форме бакалаврской работы.

Тематика выпускных квалификационных работ направлена на решение профессиональных задач.

Государственная итоговая аттестация проводится государственной экзаменационной комиссией (ГЭК). Состав ГЭК утверждается приказом ректора.

Присвоение соответствующей квалификации выпускнику университета и выдача ему диплома об образовании осуществляется при условии успешного прохождения всех установленных видов аттестационных испытаний, включенных в государственную итоговую аттестацию.

1.3. Компетенции выпускника, выносимые на государственную итоговую аттестацию

Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы

На этапе государственной итоговой аттестации выпускник должен подтвердить освоенность следующих компетенций:

- универсальных компетенций (УК);
- общепрофессиональных компетенций (ОПК);
- профессиональных компетенций (ПК)

Универсальные компетенции (УК):

- Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);
- Способность определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений (УК-2);
- Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде (УК-3);
- Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах (УК-5);
- Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни (УК-6);

- Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (УК-7);

- Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов (УК-8);

- Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности (УК-9);

- Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности (УК-10).

Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

- Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1);

- Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения (ОПК-2);

- способность использовать методы анализа и моделирования электрических цепей

- Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ОПК-3);

- Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин (ОПК-4);

- Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности (ОПК-5);

- Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности (ОПК-6).

Профессиональные компетенции (ПК), соответствующие виду (видам) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа бакалавриата:

- Способность осуществлять и корректировать технологические процессы электроэнергетического производства в соответствии с выбранной сферой деятельности (ПК-1);

- Способность проводить работы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности (ПК-2);

- Способность проводить работы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности (ПК-3);

- Способность осуществлять организацию работ по оперативному сопровождению технологических процессов в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности (ПК-4);

- Способность оформлять технологическую и техническую документацию по обслуживанию и эксплуатации объектов электроэнергетической отрасли в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности (ПК-5);

- Способность применять процессный подход в практической деятельности, сочетать теорию и практику в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности (ПК-6);

- Способен участвовать в эксплуатации электрических станций и подстанций (ПК-7);

- Способность осуществлять организацию работ по оперативному сопровождению технологических процессов в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности (ПК-8).

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции (в рамках дисциплины, модуля, практики)	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач					
УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи					
Знать: - логические формы и процедуры, способствующие рефлексии по поводу собственной и мыслительной деятельности	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Выпускная квалификационная работа, доклад по ВКР
Уметь: - аргументированно формировать собственное суждение и оценку информации	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: - навыками сопоставления разных источников информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
УК-1.2. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи					
Знать: - особенности системного и критического мышления и демонстрировать готовность к нему; - логические формы и процедуры, демонстрировать способность к рефлексии по поводу собственной и мыслительной деятельности	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Выпускная квалификационная работа, доклад по ВКР
Уметь: - анализировать источники информации с точки зрения временных и пространственных условий их возникновения	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: - навыками определения практических последствий изложенного решения задачи.	Частичное владение	Несистематическое	В систематическом применении навыков	Успешное и систематическое	

	навыками	применение навыков	допускаются пробелы	кое применение навыков	
УК-1.3. Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки					
Знать: - логические формы и процедуры, способствующие рефлексии по поводу собственной и мыслительной деятельности.	Фрагментарны е знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформирова нные систематичес кие знания	Выпускная квалификаци онная работа, доклад по ВКР
Уметь: - аргументированно формировать собственное суждение и оценку информации	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформирова нные умения	
Владеть: - навыками определения практических последствий изложенного решения задачи.	Частичное владение навыками	Несистемати ческое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематичес кое применение навыков	
УК-1.4. Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности					
Знать: - основные термины и базовые элементы, методы исследований в системе социально-гуманитарном знания.	Фрагментарны е знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформирова нные систематичес кие знания	Выпускная квалификаци онная работа, доклад по ВКР
Уметь: - критически оценивать информацию, независимо от источника, самостоятельно приобретать и систематизировать знания, аргументированно отстаивать свою точку зрения.	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформирова нные умения	
Владеть: - конкретной методологией и базовыми методами социально-гуманитарных дисциплин, позволяющими осуществлять решение широкого класса с задач научно-исследовательского и прикладного характера.	Частичное владение навыками	Несистемати ческое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематичес кое применение навыков	
УК-1.5. Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи					

Знать: - логические формы и процедуры, способствующие рефлексии по поводу собственной и мыслительной деятельности	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Выпускная квалификационная работа, доклад по ВКР
Уметь: - аргументированно формировать собственное суждение и оценку информации.	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: - навыками определения практических последствий изложенного решения задачи.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

УК-2. Способность определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

УК-2.1. Формулирует в рамках поставленной цели совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение в соответствии с действующим законодательством

знать: - понятия государства, права, нормы права; основы конституционного строя России; основы гражданского, трудового, административного, уголовного, экологического и семейного права; содержание правового статуса человека и гражданина, способы осуществления и защиты гражданами своих прав и свобод. - основные методы оценки разных способов решения профессиональных задач	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Выпускная квалификационная работа, доклад по ВКР
уметь: - работать с нормативными и правовыми документами, критически оценивать свои достоинства и недостатки, намечать пути и выбирать средства развития достоинств и устранения недостатков; - определять круг задач в рамках профессиональной деятельности	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
владеть: - навыками использования нормативных и правовых документов; способностью использовать общеправовые знания в различных	Частичное владение навыками	Несистематическое применение	В систематическом применении навыков допускаются	Успешное и систематическое	

сферах деятельности, в том числе с учетом социальной политики государства, международного и российского права - методикой построения, анализа и применения моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических процессов, и явлений		навыков	пробелы	применение навыков	
УК-2.2. Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений исходя из действующих правовых норм					
знать: - основные понятия и категории права, ориентироваться в системе законодательства для реализации различных правовых документов по проектированию, конструированию, производству и сопровождению объектов профессиональной деятельности - необходимые для осуществления профессиональной деятельности системные знания в области экономики	Фрагментарны е знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформирова нные систематичес кие знания	Выпускная квалификаци онная работа, доклад по ВКР
уметь: - воспринимать и обобщать информацию, а также юридические факты и возникающие в связи с ними правовые отношения - соотносить главное и второстепенное, решать поставленные задачи в профессиональной деятельности	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформирова нные умения	
владеть: - навыками поиска требуемой правовой информации и подготовки базовых документов правового характера - навыками применения современного инструментария для решения экономических задач	Частичное владение навыками	Несистемати ческое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематичес кое применение навыков	
УК-2.3. Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время					
знать: - основные методы оценки разных способов решения профессиональных задач	Фрагментарны е знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформирова нные систематичес кие знания	Выпускная квалификаци онная работа, доклад по ВКР
уметь: определять круг задач в рамках профессиональной деятельности	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформирова нные умения	

владеть: навыками применения современного инструментария для решения экономических задач	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
УК-2.4. Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта					
знать: - необходимые для осуществления профессиональной деятельности системные знания в области экономики	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Выпускная квалификационная работа, доклад по ВКР
уметь: - проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, необходимые для ее достижения, анализировать альтернативные варианты; определять круг задач в рамках профессиональной деятельности; - планировать собственную деятельность исходя из имеющихся ресурсов	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
владеть: методикой построения, анализа и применения моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических процессов, и явлений	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде					
УК-3.1. Понимает эффективность использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде.					
Знать: - методики выстраивания последовательности действий для достижения заданного результата (решения лингвистической задачи)	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Выпускная квалификационная работа, доклад по ВКР
Уметь: - разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций (коммуникационных процессов) в ходе решения лингвистической задачи	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	

Владеть: - умением анализировать, проектировать и организовывать межличностную и групповую коммуникацию в команде для достижения поставленной цели	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
УК-3.2. Понимает особенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает/взаимодействует, учитывает их в своей деятельности (выбор категорий групп людей осуществляется образовательной организацией в зависимости от целей подготовки – по возрастным особенностям, по этническому или религиозному признаку, социально незащищенные слои населения и т.п.)					
Знать: - системные характеристики участников социокультурного процесса, основные формы социального взаимодействия, типы социальной коммуникации	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Выпускная квалификационная работа, доклад по ВКР
Уметь: - на практике выявить значимые качества участников социокультурного взаимодействия для эффективной коммуникации и совместной деятельности	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: - приемами и методами эффективной коммуникации для совместной деятельности и отношений на личностном и групповом уровнях	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
УК-3.3. Прогнозирует результаты (последствия) личных действий и планирует последовательность шагов для достижения заданного результата					
Знать: - методики выстраивания последовательности действий для достижения заданного результата (решения лингвистической задачи)	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Выпускная квалификационная работа, доклад по ВКР
Уметь: - разрабатывать командную стратегию	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: - умением анализировать, проектировать и организовывать межличностную и групповую коммуникацию в команде для достижения поставленной цели	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение	

				навыков	
УК-3.4. Эффективно взаимодействует с другими членами команды, в т.ч. участвует в обмене информацией, знаниями и опытом, и презентации результатов работы команды					
Знать: - методики выстраивания последовательности действий для достижения заданного результата (решения лингвистической задачи)	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Выпускная квалификационная работа, доклад по ВКР
Уметь: - формулировать задачи для достижения поставленной перед командой цели	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: - умением анализировать, проектировать и организовывать межличностную и групповую коммуникацию в команде для достижения поставленной цели.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)					
УК-4.1. Выбирает коммуникативно приемлемые формы делового общения на государственном и иностранном языках, вербальные и невербальные средства взаимодействия с партнерами					
знать: - основные законы языка, понятия культуры и этики речи; функциональные стили современного языка; стили делового общения; вербальные и невербальные средства коммуникации; - нормативные, коммуникативные, этические аспекты устной и письменной речи; вербальные и невербальные средства профессионально-делового взаимодействия; принципы построения публичной речи, ведения дискуссий и круглых столов	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Выпускная квалификационная работа, доклад по ВКР
уметь: - вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах на государственном языке; использовать знания о коммуникативных качествах речи в межличностном общении и	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	

профессиональной деятельности; - выбирать языковые средства, уместные для конкретной коммуникативной ситуации.					
владеть: - современными информационно-коммуникативными средствами в процессе общения; навыками вербальной и невербальной коммуникации в профессиональной области; - навыками передачи связных аргументированных высказываний; - навыками построения высказывания с учетом литературных норм и коммуникативной ситуации; навыками использования коммуникативно приемлемых стилей делового общения и представления своей точки зрения в ходе публичных выступлений.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
УК-4.2. Использует информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации в процессе решения стандартных коммуникативных задач на государственном и иностранном (ых) языках					
знать: основные понятия культуры и этики речи; нормативные, коммуникативные, этические аспекты устной и письменной речи; информационно-коммуникационные технологии	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Выпускная квалификационная работа, доклад по ВКР
уметь: вести поиск необходимой деловой информации для решения стандартных коммуникативных задач; использовать знание языковых норм	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
владеть: навыками решения стандартных коммуникативных задач; методами совершенствования навыков грамотного письма и говорения.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
УК-4.3. Ведет деловую переписку, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурные различия в формате корреспонденции на государственном и иностранном (ых) языках					
знать: - основы составления, оформления и редактирования научных и официально-деловых текстов, особенности коммуникативных стратегий и тактик в деловой сфере профессиональной	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Выпускная квалификационная работа,

деятельности; особенности стилистики официальных и неофициальных писем; социокультурные различия в формате корреспонденции; - правила организации личной и деловой письменной коммуникации; речевой этикет, отражающий особенности культуры страны изучаемого языка					доклад по ВКР
уметь: - определять природу, структуру и основные элементы деловой коммуникации, соблюдать стилистические и языковые нормы в официально-деловом письменном тексте, строить, оформлять и редактировать основные официально-деловые тексты, анализировать коммуникативные стратегии и тактики в деловой сфере профессиональной деятельности; - осуществлять обмен деловой корреспонденцией на иностранном языке с учетом языковых норм и социокультурных различий	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
владеть: - навыками использования современных принципов деловой коммуникации в профессиональной деятельности; стилистическими и языковыми нормами официально-делового стиля; - навыками организации письменной иноязычной речи; навыками употребления функционально дифференцированных языковых средств в соответствии с конкретными коммуникативными целями	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
УК-4.4. Демонстрирует интегративные умения использовать диалогическое общение для сотрудничества в академической коммуникации общения: • внимательно слушая и пытаясь понять суть идей других, даже если они противоречат собственным воззрениям; • уважая высказывания других, как в плане содержания, так и в плане формы; • критикуя аргументированно и конструктивно, не задевая чувств других; адаптируя речь и язык жестов к ситуациям взаимодействия					
знать: этические нормы языка; понятия «речевое взаимодействие», «диалогическое общение» для сотрудничества в академической коммуникации общения; особенности ораторского искусства	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Выпускная квалификационная работа,

уметь: осуществлять коммуникацию без искажения смысла при письменном и устном общении; вести диалогическую и монологическую речь с использованием наиболее употребительных лексико-грамматических средств в основных коммуникативных ситуациях официального и неофициального общения с учетом специфики тем коммуникаций	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	доклад по ВКР
владеть: различными речевыми формами: описание, сообщение, разъяснение, рассуждение; этическими нормами языка; формами группового общения: беседа, интервью; богатым словарным запасом на основе проработанных текстов и прочитанных произведений.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
УК-4.5. Демонстрирует умение выполнять перевод профессиональных текстов с иностранного (ых) на государственный язык и обратно					
знать: терминологическую, общенаучную, служебную лексику научной профессиональной литературы, лексику устной формы общения	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	Выпускная квалификационная работа, доклад по ВКР
уметь: переводить аутентичные профессиональные тексты с иностранного на государственный язык и обратно	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
владеть: навыками анализа и реферирования профессионально-деловых текстов.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	
УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально- историческом, этическом и философском контекстах					
УК-5.1. Демонстрирует толерантное восприятие социальных и культурных различий, уважительное отношение к историческому наследию и культурным традициям					
знать: - особенности межкультурного взаимодействия; - основные типы мировоззрения.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Выпускная квалификационная работа,

уметь: - выявлять обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем особенности межкультурного взаимодействия; - преодолевать культурный барьер, воспринимая межкультурные различия; - конструктивно взаимодействовать с представителями разных социокультурных типов.	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	доклад по ВКР
владеть: - способностью использовать набор коммуникативных средств и делать их правильный выбор в зависимости от ситуации общения. - навыком эффективной коммуникации на основе толерантности.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
УК-5.2. Находит и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп					
знать: - основные этапы культурно-исторического развития общества; - основные типы мировоззрения.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Выпускная квалификационная работа, доклад по ВКР
уметь: - анализировать закономерности исторического развития; - реализовывать уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов культурно-исторического и социокультурного развития России и других регионов в контексте ряда культурных традиций мира. - анализировать закономерности исторического развития.	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
владеть: - специальной терминологией, методами анализа современной ситуации в стране и мире.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
УК-5.3. Проявляет в своем поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных					

традиций мира.					
знать: - принципы толерантного отношения к культурным особенностям представителей различных этносов и конфессий; - основные типы мировоззрения; - типы социального взаимодействия на групповом и индивидуальном уровнях.	Фрагментарны е знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформирова нные систематиче ские знания	Выпускная квалификаци онная работа, доклад по ВКР
уметь: - реализовывать недискриминационное толерантное восприятие культурных особенностей в личном и массовом общении и выполнении поставленной задачи. - конструктивно взаимодействовать с представителями разных социокультурных типов.	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформирова нные умения	
владеть: - способностью придерживается принципов недискриминационного взаимодействия и толерантного восприятия культурных особенностей представителей различных этносов и конфессий. - навыком эффективной коммуникации на основе толерантности.	Частичное владение навыками	Несистемати ческое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематиче ское применение навыков	
УК-5.4. Сознательно выбирает ценностные ориентиры и гражданскую позицию; аргументировано обсуждает и решает проблемы мировоззренческого, общественного и личностного характера					
знать: - сущность категорий «ценность», «гражданственность». - основные типы мировоззрения;	Фрагментарны е знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформирова нные систематиче ские знания	Выпускная квалификаци онная работа, доклад по ВКР
уметь: - определять базовые ценности в системе мировоззрения разных социокультурных общностей с позиций гражданина;	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформирова нные умения	
владеть: - способностью аргументированной оценки ценностной системы своего общества и объективным анализом ценностной системы	Частичное владение навыками	Несистемати ческое применение	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематиче ское	

других обществ; - навыком эффективной коммуникации на основе толерантности.		навыков		применение навыков	
УК-5.5. Эффективно применяет рефлексивные практики для осмысления результатов и присвоения опыта реализации социально-ориентированных проектов; осознания взаимосвязей между академическими знаниями, гражданственности и позитивными социальными изменениями					
знать: сущность категорий «ценность», «гражданственность»; основные типы мировоззрения	Фрагментарны е знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформирова нные систематиче ские знания	Выпускная квалификаци онная работа, доклад по ВКР
уметь: определять базовые ценности в системе мировоззрения разных социокультурных общностей с позиций гражданина	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформирова нные умения	
владеть: навыком эффективной коммуникации на основе толерантности; способностью применять академические знания в позитивных социальных практиках	Частичное владение навыками	Несистемати ческое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематиче ское применение навыков	
УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни					
УК-6.1. Применяет знание о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.), для успешного выполнения порученной работы.					
Знать: - основы планирования профессиональной траектории с учетом особенностей как профессиональной, так и других видов деятельности, и требований рынка труда	Фрагментарны е знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформирова нные систематичес кие знания	Выпускная квалификаци онная работа, доклад по ВКР
Уметь: - планировать самостоятельную деятельность в решении профессиональных задач; - находить и творчески использовать имеющийся опыт в соответствии с задачами саморазвития	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформирова нные умения	
Владеть:- навыками определения реалистических целей профессионального роста	Частичное владение навыками	Несистемати ческое применение	В систематическом применении навыков допускаются	Успешное и систематичес кое	

		навыков	пробелы	применение навыков	
УК-6.2. Понимает важность планирования перспективных целей собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда					
Знать: - основы планирования профессиональной траектории с учетом особенностей как профессиональной, так и других видов деятельности, и требований рынка труда	Фрагментарны е знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Фрагментарн ые знания	Выпускная квалификаци онная работа, доклад по ВКР
Уметь: - расставлять приоритеты профессиональной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки; - планировать самостоятельную деятельность в решении профессиональных задач	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Частичные умения	
Владеть:- навыками определения реалистических целей профессионального роста.	Частичное владение навыками	Несистемати ческое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Частичное владение навыками	
УК-6.3. Критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата					
Знать: - основы планирования профессиональной траектории с учетом особенностей как профессиональной, так и других видов деятельности и требований рынка труда	Фрагментарны е знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Фрагментарн ые знания	Выпускная квалификаци онная работа, доклад по ВКР
Уметь: - подвергать критическому анализу проделанную работу	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Частичные умения	
Владеть: - навыками определения реалистических целей профессионального роста	Частичное владение навыками	Несистемати ческое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Частичное владение навыками	
УК-6.4. Демонстрирует интерес к учебе и использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков					

Знать: - основы планирования профессиональной траектории с учетом особенностей как профессиональной, так и других видов деятельности и требований рынка труда	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Фрагментарные знания	Выпускная квалификационная работа, доклад по ВКР
Уметь: - планировать самостоятельную деятельность в решении профессиональных задач; - находить и творчески использовать имеющийся опыт в соответствии с задачами саморазвития	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Частичные умения	
Владеть: - навыками выявления стимулов для саморазвития.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Частичное владение навыками	

УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности

УК-7.1 Поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности и соблюдает нормы здорового образа жизни

Знать нормы здорового образа жизни и требования к уровню физической подготовленности, обеспечивающему полноценную социальную и профессиональную деятельность	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	Выпускная квалификационная работа, доклад по ВКР
Уметь использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности, для повышения своих функциональных и двигательных возможностей, для достижения личностных, жизненных целей	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
Владеть средствами и методами укрепления индивидуального здоровья и физического самосовершенствования.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

УК-7.2 Использует основы физической культуры для сознательного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом внутренних и внешних условий реализации конкретной профессиональной деятельности

Знать требования к физическим качествам, предъявляемые профессией; иметь представление о предоставляемых физической культурой возможностях укрепления здоровья, совершенствования физических качеств, в том числе профессионально необходимых	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	Выпускная квалификационная работа, доклад по ВКР
Уметь оценивать свой уровень физической подготовленности на основе рекомендованных критериев, выявлять проблемы в сфере сформированности физических качеств и ставить цели по совершенствованию собственной физической подготовленности	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
Владеть основами оздоровительной физической культуры с учетом внутренних и внешних условий реализации конкретной профессиональной деятельности	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов					
УК-8.1. Обеспечивает безопасные и/или комфортные условия жизнедеятельности в бытовой, производственной и природной средах					
Знать: принципы, методы и средства обеспечения безопасных и/или комфортных условий жизнедеятельности в техносфере	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	Выпускная квалификационная работа, доклад по ВКР
Уметь: создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности в бытовой, производственной и природной средах	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
Владеть: средствами и методами обеспечения безопасных и комфортных условий жизнедеятельности в бытовой, производственной и природной средах	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение	

				навыков	
УК-8.2. Выявляет и устраняет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций различного происхождения					
Знать: методы прогнозирования чрезвычайных ситуаций и разработки моделей их последствий; методы исследования устойчивости функционирования производственных объектов и технических систем в чрезвычайных ситуациях	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	Выпускная квалификационная работа, доклад по ВКР
Уметь: идентифицировать опасности различного происхождения; выявлять и устранять проблемы связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; оценивать возможные риски от чрезвычайных ситуаций различного происхождения	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
Владеть: навыками организации мероприятий по охране труда и технике безопасности на рабочем месте; навыками оказания первой помощи и защиты производственного персонала от возможных последствий чрезвычайных ситуаций	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
УК-8.3. Осуществляет действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения) и военных конфликтов					
Знать: правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения, а также военных конфликтов; способы оповещения населения об опасности в случае возникновения чрезвычайных ситуаций различного происхождения	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	Выпускная квалификационная работа, доклад по ВКР
Уметь: выполнять действия по защите населения от возможных последствий чрезвычайных ситуаций различного происхождения; пользоваться средствами индивидуальной и коллективной защиты	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
Владеть: практическими навыками по предотвращению возникновения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, и военных конфликтов	Частичное владение навыками	Несистематическое применение	В систематическом применении навыков допускаются	Успешное и систематическое	

		навыков	пробелы	применение навыков	
УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности					
УК-9.1. Понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели формы участия государства в экономике					
Знать: - экономические законы производства: спроса и предложения, рыночного ценообразования, положительные и отрицательные стороны рыночной и нерыночной экономики; - основы микроэкономики, теорию потребительского поведения, издержки производства, типы рыночных структур, рынки факторов производства; основы макроэкономической политики государства, основные макроэкономические показатели и принципы их расчета; механизм формирования валового внутреннего продукта и валового национального дохода, теорию макроэкономического равновесия, бюджетно-налоговую и денежно-кредитную политику, механизм регулирования инфляции и безработицы; основы функционирования мировой экономики	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	Выпускная квалификационная работа, доклад по ВКР
Уметь: - оценивать постоянно изменяющуюся социально-экономическую ситуацию в организации и ее влияние на возникновение управленческих проблем и задач; - применять творческий, аналитический, прогностический, креативный и др. подходы к решению проблемы исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений; - использовать экономический инструментарий анализа внешней и внутренней среды бизнеса (организации); адекватно воспринимать содержание, находить и анализировать экономическую информацию, имеющуюся в экономической литературе и используемую в СМИ для ориентирования в основных текущих проблемах экономики; - анализировать экономическую политику государства, формировать собственную позицию по отношению к ней и вырабатывать свою точку зрения на происходящие в стране	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

экономические процессы					
Владеть: - навыками решения простейших задач по дисциплине; навыками графического иллюстрирования вопросов экономики; - методами системного творческого решения проблемы исследования на базовом уровне исходя из поставленных задач и ожидаемых результатов; - навыками содержательной интерпретацией и адаптацией знаний экономической теории для решения профессиональных задач; способностью к обобщению, поиску и оценке альтернативных способов решения поставленных экономических задач	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
УК-9.2. Применяет методы планирования для достижения текущих и долгосрочных экономических и финансовых целей, использует финансовые инструменты и методы экономических расчётов для обоснования и принятия хозяйственных решений в различных областях жизнедеятельности, управляет финансовыми ресурсами и контролирует собственные экономические риски					
Знать: основные принципы и содержание экономических законов и категорий, структуру экономических показателей; источники и способы анализа экономической информации, характеризующей денежную, валютную, кредитную, банковскую системы	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	Выпускная квалификационная работа, доклад по ВКР
Уметь: - применять экономические модели и методы для описания процессов и явлений в различных сферах деятельности; - пользоваться различными инструментами сбора, анализа и обработки экономических данных; - организовывать собственную деятельность числе в области учёта расходов и доходов, приобретения финансовых продуктов услуг), выбирать методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество; - правильно использовать теоретические практической деятельности по использованию экономической информации; - результативно использовать современные финансовые инструменты; - решать типичные задачи в области семейного бюджета	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
Владеть: - основами экономических знаний для описания, моделирования и анализа экономических процессов и явлений в	Частичное владение	Несистематическое	В систематическом применении навыков	Успешное и систематическое	

различных сферах деятельности; - методами сбора и анализа экономической информации.	навыками	применение навыков	допускаются пробелы	кое применение навыков	
УК-9.3. Обосновывает экономически, финансово грамотное поведение индивида как гражданина вне зависимости от его профессиональной деятельности					
Знать: финансовые инструменты для управления личными финансами, контролирует собственные экономические и финансовые риски	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	Выпускная квалификационная работа, доклад по ВКР
Уметь: использовать финансовые инструменты для управления личными финансами, контролирует собственные экономические и финансовые риски	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
Владеть: - методами рационального подхода к управлению личным и семейным бюджетом, на базе которого человек организует эффективное расходование своих средств; - навыками поддержания здорового баланса доходов и расходов в личном и семейном бюджете; - навыками успешного использования инструментов инвестирования и сбережения, и избежание бессмысленных трат и финансовых потерь	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности					
УК-10.1. Использует в профессиональной сфере действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с экстремизмом, терроризмом и коррупцией					
Знать: правовые нормы, обеспечивающие борьбу с экстремизмом, терроризмом и коррупцией.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	Выпускная квалификационная работа, доклад по

Уметь: использовать положения современного законодательства в области противодействия экстремизму, терроризму и коррупции.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	ВКР
Владеть: навыками применения правовых норм, регулирующих борьбу с экстремизмом, терроризмом и коррупцией.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
УК-10.2. Использует в социальной и профессиональной сферах навыки взаимодействия на основе нетерпимого отношения к проявлениям экстремизма, терроризма и коррупции					
Знать: основы социальных и профессиональных антикоррупционных, антитеррористических и антиэкстремистских взаимоотношений	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	Выпускная квалификационная работа, доклад по ВКР
Уметь: использовать в социальной и профессиональной сферах навыки взаимодействия на основе нетерпимого отношения к коррупции	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
Владеть: навыками антикоррупционных, антитеррористических и антиэкстремистских взаимоотношений в социальной и профессиональной сферах	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

УК-10.3. Использует в профессиональной сфере навыки оценки угроз проявления экстремизма, терроризма и коррупции					
Знать: социально-культурные причины проявления экстремизма, терроризма и коррупции	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	Выпускная квалификационная работа, доклад по ВКР
Уметь: распознавать проявления экстремизма, терроризма и коррупции в общественной системе	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
Владеть: идеологическими механизмами регулирования борьбы с проявлением экстремизма, терроризма и коррупции.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
УК-10.4 Использует в социальной и профессиональной сферах навыки взаимодействия с государственными и общественными организациями по предупреждению экстремизма, терроризма и коррупции					
Знать: основы социальных и профессиональных взаимоотношений по предупреждению экстремизма, терроризма и коррупции	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Выпускная квалификационная работа, доклад по ВКР
Уметь: использовать в социальной и профессиональной сферах навыки взаимодействия на основе нетерпимого отношения к экстремизму, терроризму и коррупции	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками использования антитеррористических, антиэкстремистских и антикоррупционных методов взаимодействия в социальной и профессиональной сферах	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

ОПК-1: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-1.1.Использует по назначению пакеты компьютерных программ

ОПК-1.2. Использует компьютер для решения несложных инженерных расчетов

ОПК-1.3. Использует стандарты и ТУ, источники получения информации, массмедийные и мультимедийные технологии

ОПК-1.4. Способен приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии

ОПК-1.5. Ориентируется в информационных потоках, выделяя в них главное и необходимое

ОПК-1.6. Умеет осознанно воспринимать информацию, самостоятельно искать, извлекать, систематизировать, анализировать и отбирать необходимую для решения задач информацию,

ОПК-1.7. Способен критически переосмысливать накопленную информацию, вырабатывать собственное мнение, преобразовывать информацию в знание, применять информацию в решении вопросов, с использованием различных приемов переработки текста

ОПК-1.8.Владеет методами сбора, обработки и интерпретации полученной информации, используя современные информационные технологии и прикладные аппаратно-программные средства, методами защиты, хранения и подачи информации

ОПК-1.9 Применяет беспилотные авиационные системы в профессиональной деятельности

Знать: известные пакеты прикладных компьютерных программ, предназначенных для расчета и проектирования электроэнергетических и электротехнических систем.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Выпускная квалификационная работа, доклад по ВКР
Уметь: пользоваться поисковыми системами для получения информации в области электроэнергетики и электротехники	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками использования пакета прикладных компьютерных программ для расчета и проектирования электроэнергетических и электротехнических систем	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

ОПК-2: Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения

ОПК-2.1. Знает: методы алгоритмизации, языки и технологии программирования, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий.

ОПК-2.2. Умеет: применять методы алгоритмизации, языки и технологии программирования при решении профессиональных задач в области информационных систем и технологий.

ОПК-2.3. Владеет: навыками программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач.					
Знать: методы алгоритмизации, языки и технологии программирования, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Выпускная квалификационная работа, доклад по ВКР
Уметь: применять методы алгоритмизации, языки и технологии программирования при решении профессиональных задач в области информационных систем и технологий	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ОПК-3: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач					
ОПК-3.1. Использует основные законы дисциплин инженерно-механического модуля					
ОПК-3.2. Использует основные законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей					
ОПК-3.3. Знает принципиальные особенности моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенные для конкретных технологических процессов					
ОПК-3.4. Участвует, со знанием дела, в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования					
Знать: основные физические законы, явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Выпускная квалификационная работа, доклад по ВКР
Уметь: применять методы анализа и моделирования, проведения инженерных измерений и научных исследований, логически верно и аргументировано защищать результаты своих исследований, использовать для решения прикладных задач соответствующий физико-математический аппарат	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	

Владеть: навыками математического описания физических процессов и решения типовых задач в рамках профессиональной деятельности, методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин					
ОПК-4.1. Знает принципиальные особенности моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенные для конкретных технологических процессов					
ОПК-4.2. Участвует в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования					
ОПК-4.3. Владеет основными методами исследований, технико-экономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды					
Знать: методы анализа и моделирования линейных и нелинейных электрических цепей	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Выпускная квалификационная работа, доклад по ВКР
Уметь: осуществлять расчет электрических цепей постоянного и переменного тока	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками использования специализированных пакетов прикладных компьютерных программ для расчета электрических цепей постоянного и переменного тока	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ОПК-5 Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности					
ОПК-5.1. Сопоставляет технологию проведения типовых расчётов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве					
ОПК-5.2. Использует свойства конструкционных и электротехнических материалов					
ОПК-5.3. Владеет техникой расчётов параметров и режимов объектов профессиональной деятельности					

Знать: технологию проведения типовых расчётов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Выпускная квалификационная работа, доклад по ВКР
Уметь: использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: техникой расчётов параметров и режимов объектов профессиональной деятельности	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ОПК-6. Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности					
ОПК-6.1. Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность					
ОПК-6.2. Обрабатывает результаты научно- исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы					
ОПК-6.3. Владеет техникой экспериментирования с использованием пакетов программ					
Знать: средства измерения, методы проведения измерений электрических и неэлектрических величин, методы обработки результатов измерений и оценки их погрешности	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Выпускная квалификационная работа, доклад по ВКР
Уметь: обрабатывать результаты научно- исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	

Владеть: навыками применения техники экспериментирования с использованием пакетов программ	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ПК-1: Способность осуществлять и корректировать технологические процессы электроэнергетического производства в соответствии с выбранной сферой деятельности					
ПК-1.1. применяет знания основных производственных процессов, представляющих единую цепочку электроэнергетических технологий					
ПК-1.2. умеет в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации					
ПК-1.3. владеет навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов					
Знать: основные производственные процессы, представляющие единую цепочку электроэнергетических технологий	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Выпускная квалификационная работа, доклад по ВКР
Уметь: в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ПК-2: - Способность проводить работы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности					
ПК-2.1. применяет знания назначения, правил эксплуатации и ремонта электроэнергетического оборудования; принципов организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования					
ПК-2.2. умеет анализировать параметры работы технологического оборудования					
ПК-2.3. разрабатывает и планирует внедрение нового оборудования					

Знать: назначения, правил эксплуатации и ремонта электроэнергетического оборудования; принципов организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования	Фрагментарны е знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформирова нные систематичес кие знания	Выпускная квалификаци онная работа, доклад по ВКР
Уметь: анализировать параметры работы технологического оборудования	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформирова нные умения	
Владеть: навыками разработки и планирования внедрения нового оборудования	Частичное владение навыками	Несистемати ческое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематичес кое применение навыков	
ПК-3 Способность выполнять работы по контролю безопасности работ при проведении технологических процессов электроэнергетического производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности					
ПК-3.1. знает правила безопасности электроэнергетического производства, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций					
ПК-3.2. умеет организовывать работу по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний, оценивать риски					
ПК-3.3. владеет навыками осуществления технического контроля состояния и работоспособности технологического оборудования					
Знать: правила безопасности электроэнергетического производства, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций	Фрагментарны е знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформирова нные систематичес кие знания	Выпускная квалификаци онная работа, доклад по ВКР
Уметь: организовывать работу по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний, оценивать риски	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформирова нные умения	
Владеть: навыками осуществления технического контроля состояния и работоспособности технологического оборудования	Частичное владение навыками	Несистемати ческое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематичес кое применение навыков	
ПК-4 Способность осуществлять организацию работ по оперативному сопровождению технологических процессов в соответствии с					

выбранной сферой профессиональной деятельности					
ПК-4.1. применяет знания технологических процессов в электроэнергетической отрасли для организации работы коллектива исполнителей					
ПК-4.2. умеет принимать исполнительские решения при разбросе мнений и конфликте интересов, определить порядок выполнения работ					
ПК-4.3. владеет навыками оперативного сопровождения технологических процессов в области электроэнергетики					
Знать: технологические процессы в электроэнергетической отрасли для организации работы коллектива исполнителей	Фрагментарны е знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформирова нные систематичес кие знания	Выпускная квалификаци онная работа, доклад по ВКР
Уметь: принимать исполнительские решения при разбросе мнений и конфликте интересов, определить порядок выполнения работ	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформирова нные умения	
Владеть: навыками оперативного сопровождения технологических процессов в области электроэнергетики	Частичное владение навыками	Несистемати ческое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематичес кое применение навыков	
ПК-5: Способность оформлять технологическую и техническую документацию по обслуживанию и эксплуатации объектов электроэнергетической отрасли в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности					
ПК-5.1. применяет знания понятия и видов документации и предъявляемые к ним требования; виды и требования к отчетности, основные отчетные документы, сроки предоставления, алгоритмы формирования отчетов					
ПК-5.2. умеет формировать заявки на потребность в материалах					
ПК-5.3. умеет вести документацию и отчетность					
ПК-5.4. умеет пользоваться электроэнергетическими базами данных					
ПК-5.5. владеет навыками ведения технологической и технической документации и отчетности по обслуживанию и эксплуатации объектов электроэнергетической отрасли					
Знать: понятия и виды документации и предъявляемые к ним требования; виды и требования к отчетности, основные отчетные документы, сроки предоставления, алгоритмы формирования отчетов	Фрагментарны е знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформирова нные систематичес кие знания	Выпускная квалификаци онная работа, доклад по

Уметь: пользоваться электроэнергетическими базами данных	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	ВКР
Владеть: навыками ведения технологической и технической документации и отчетности по обслуживанию и эксплуатации объектов электроэнергетической отрасли	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ПК 6: Способность применять процессный подход в практической деятельности, сочетать теорию и практику в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности ПК-6.1. применяет знания основных производственных процессов электроэнергетической отрасли; функций производственных подразделений организации и производственных связей между ними; правил технической эксплуатации технологических объектов электроэнергетической отрасли и методов управления режимами их работы ПК-6.2. умеет в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации ПК-6.3. владеет навыками руководства производственными процессами в электроэнергетической отрасли с применением современного оборудования и материалов					
Знать: основные производственные процессы электроэнергетической отрасли; функций производственных подразделений организации и производственных связей между ними; правил технической эксплуатации технологических объектов электроэнергетической отрасли и методов управления режимами их работы	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Выпускная квалификационная работа, доклад по ВКР
Уметь: в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками руководства производственными процессами в электроэнергетической отрасли с применением современного оборудования и материалов	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

ПК-7: Способен участвовать в эксплуатации электрических станций и подстанций						
ПК-7.1. применяет знания назначения, правил эксплуатации и ремонта электроэнергетического оборудования; принципов организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования электрических станций и подстанций						
ПК-7.2. умеет анализировать параметры работы технологического оборудования						
ПК-7.3. владеет методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда						
Знать: назначение, правила эксплуатации и ремонта электроэнергетического оборудования; принципов организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования электрических станций и подстанций	Фрагментарны е знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформирова нные систематичес кие знания	Выпускная квалификаци онная работа, доклад по ВКР	
Уметь: анализировать параметры работы технологического оборудования	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформирова нные умения		
Владеть: методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда	Частичное владение навыками	Несистемати ческое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематичес кое применение навыков		
ПК-8 Способность осуществлять организацию работ по оперативному сопровождению технологических процессов в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности						
ПК-8.1. применяет знания методов организации работ электроэнергетического комплекса						
ПК-8.2. умеет применять знания по технологическим процессам электроэнергетического комплекса для организации работы коллектива исполнителей; принимать исполнительские решения при разбросе мнений и конфликте интересов; определять порядок выполнения работ; организовывать и проводить мониторинг работ технологического объекта; координировать работу по сбору данных						
ПК-8.3. владеть навыками организации оперативного сопровождения технологических процессов в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности						
Знать: методы организации работ электроэнергетического комплекса	Фрагментарны е знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформирова нные систематичес кие знания	Выпускная квалификаци онная работа,	

Уметь: применять знания по технологическим процессам электроэнергетического комплекса для организации работы коллектива исполнителей; принимать исполнительские решения при разбросе мнений и конфликте интересов; определять порядок выполнения работ; организовывать и проводить мониторинг работ технологического объекта; координировать работу по сбору данных	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	доклад по ВКР
Владеть: навыками организации оперативного сопровождения технологических процессов в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

4 МЕСТО ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Государственная итоговая аттестация входит в блок Б.3 «Государственная итоговая аттестация» «Государственная итоговая аттестация» ОПОП высшего образования – программы бакалавриата федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (далее – ФГОС ВО) по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль «Электроэнергетические системы и сети».

Государственная итоговая аттестация проводится на 4-м курсе в 8-м семестре (очная форма обучения) и на 5-м курсе в 9-м семестре (заочная форма обучения) и включает в себя защиту выпускной квалификационной работы.

5 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ПОДГОТОВКЕ К ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1 Требования к ВКР и методические рекомендации по подготовке ВКР

ВКР является важным этапом учебного процесса, направленным на подготовку высококвалифицированных специалистов. Выполнение ВКР является комплексной проверкой подготовки обучающегося к практической деятельности, а также важнейшей формой реализации приобретенных в процессе обучения навыков творческой, самостоятельной работы. Защита ВКР является одним из видов аттестационных испытаний, предусматриваемых государственной аттестацией.

Выпускная квалификационная работа (ВКР) представляет собой комплексную, самостоятельную работу обучающегося, главная цель и содержание которой:

- систематизации, закрепления и расширения теоретических и практических знаний по направлению подготовки бакалавров и применения этих знаний при решении конкретных научных и производственных задач;
- развития навыков в самостоятельной работе и овладения методикой исследований и экспериментирования при решении рассматриваемых в дипломной работе вопросов;
- выяснения степени подготовленности обучающихся для самостоятельной работы в условиях современного производства и научно-исследовательской деятельности.

Темы ВКР формируются и утверждаются кафедрой нефтегазового дела и энергетики. Студентам предоставляется право выбора руководителя и темы работы. Студент может предложить тему ВКР с обоснованием целесообразности ее разработки.

Закрепление конкретной темы за студентом осуществляется на основании его личного письменного заявления на имя заведующего кафедрой. Руководитель ВКР визирует заявление студента.

Основным исходным документом, на основании которого студент приступает к выполнению выпускной квалификационной работы, является задание. Задание на выпускную квалификационную работу должно содержать:

- точную формулировку темы работы;
- необходимые исходные данные для разработки темы;
- перечень вопросов, подлежащих разработке в выпускной квалификационной работе;
- перечень материалов графической части выпускной квалификационной работы (с указанием обязательных чертежей);
- перечень необходимых расчетов;
- сроки проектирования.

Перечень ВКР, утверждаемых выпускающей кафедрой и предлагаемых обучающимся, доводится до сведения обучающихся не позднее чем за 6 месяцев до начала ГИА посредством ознакомления обучающихся с перечнем примерных тем выпускных квалификационных работ.

Примерные темы ВКР по ОПОП высшего образования федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль «Электроэнергетические системы и сети»:

Проект реконструкции ПС

Проект развития электрической сети энергорайона

Проект системы электроснабжения микрорайона

Проект трансформаторной подстанции промышленного района

По письменному заявлению обучающегося кафедра может предоставить обучающемуся (обучающимся) возможность подготовки и защиты ВКР по теме, предложенной обучающимся (обучающимися), в случае обоснованности целесообразности ее разработки для практического применения в соответствующей области профессиональной деятельности или на конкретном объекте профессиональной деятельности.

При выполнении ВКР обучающийся демонстрирует свою способность, опираясь на полученные знания, умения и сформированные универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции, самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения.

ВКР должна содержать: обоснование выбора темы исследования, анализ разработанности данной проблематики в отечественной и зарубежной научной литературе, постановку цели и задач исследования. В ВКР дается последовательное и обстоятельное изложение полученных результатов, и на их основе формулируются четкие выводы. В заключении ВКР должен быть представлен список использованной литературы. При необходимости в ВКР могут быть включены дополнительные материалы (графики, таблицы и т.д.), которые оформляются в виде приложений.

В целях осуществления контроля самостоятельного выполнения письменных работ обучающимися в ФГБОУ ВО «МГТУ» используется система «АНТИПЛАГИАТ ВУЗ», позволяющая выявить степень заимствования информации в указанных работах. Решением Ученого Совета инженерного факультета от 26.08.2022 г., протокол №1 процент оригинальности выпускных квалифицированных работ по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника должен составить не менее 50%.

ВКР допускается к защите только после ее предварительного утверждения заведующим выпускающей кафедры при наличии положительного отзыва руководителя.

Защита ВКР проводится на заседании Государственной экзаменационной комиссии (ГЭК).

Результаты защиты ВКР являются основанием для принятия Государственной экзаменационной комиссией решения о присвоении соответствующей квалификации (степени) и выдаче диплома государственного образца.

В процессе подготовки ВКР научный руководитель ВКР содействует обучающемуся в выборе темы ВКР и разработке плана ее выполнения; оказывает помощь в выборе методики проведения исследования и организации процесса написания ВКР; проводит консультации по подбору нормативных документов, литературы, статистического и фактического материала; осуществляет систематический контроль за полнотой и качеством подготавливаемых разделов ВКР в соответствии с разработанным планом и своевременным представлением работы на кафедру; составляет письменный отзыв о работе; проводит подготовку и предварительную защиту ВКР с целью выявления готовности обучающегося к защите; принимает участие в защите ВКР и несет ответственность за качество представленной к защите ВКР.

5.2 Методические рекомендации по процедуре защиты ВКР

Выпускающая кафедра обеспечивает ознакомление обучающегося с отзывом не позднее чем за 5 календарных дней до дня защиты ВКР. ВКР и отзыв передаются в государственную экзаменационную комиссию не позднее чем за 2 календарных дня до даты защиты ВКР.

В ФГБОУ ВО "МГТУ" установлена единая процедура защиты ВКР.

Согласно этой процедуре защита ВКР проводится на открытом заседании ГЭК, состав которой утверждается ректором ФГБОУ ВО "МГТУ". Защита осуществляется каждым обучающимся индивидуально на открытых заседаниях ГЭК с участием не менее двух третей ее состава, как правило, при непосредственном участии руководителя работы.

Решение ГЭК об оценке ВКР принимается на закрытом заседании с учетом отзыва научного руководителя, содержания вступительного слова, кругозора выпускника, его умения выступить публично, защитить свои интересы, глубины ответов на вопросы, отзывов заказчика (по заказным темам).

Защита ВКР имеет целью оценить готовность выпускника к профессиональной деятельности.

Критериями оценки ВКР на ее защите в ГЭК должны быть:

- ☐ соответствие содержания и оформления ВКР установленным требованиям;
- ☐ степень выполнения выпускником полученных от кафедры заданий на разработку конкретных вопросов темы ВКР;
- ☐ глубина разработки рассматриваемых в работе проблем, насыщенность практическим материалом;
- ☐ значимость сделанных в работе выводов и предложений и степень их обоснованности;
- ☐ зрелость выступления выпускника на защите ВКР: логика изложения своих рекомендаций, полнота ответов на заданные вопросы, качество ответов на замечания присутствующих на защите.

Результат защиты определяется оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляется в тот же день после оформления в установленном порядке протоколов заседаний ГЭК по защите ВКР.

Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения государственного экзамена

а). Основная литература:

1. Коханов, В.Н. Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс]: учебник / В.Н. Коханов, Л.Д. Емельянова, П.А. Некрасов. - М.: ИНФРА-М, 2014. - 400 с. - ЭБС «Znanium. com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=395770>
2. Афонин, В.В. Электрические станции и подстанции. Ч. 1. Электрические станции и подстанции [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Афонин В.В., Набатов К.А. - Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. - 90 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64621.html>
3. Щербаков, Е.Ф. Электрические аппараты [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е.Ф. Щербаков, Д.С. Александров. - М.: Форум: ИНФРА-М, 2015. - 304 с. - ЭБС «Znanium. com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=466595>
4. Электроэнергетика. Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Ю. А. Ершов и др. - Красноярск: Сиб. Федер. ун-т, 2012. - 68 с. - ЭБС «Znanium. com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=492157>
5. Фадеева, Г.А. Проектирование распределительных электрических сетей [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Г.А. Фадеева, В.Т. Федин; под общ. ред. В.Т. Федина. - Минск: Выш. шк., 2009. - 365 с. - ЭБС «Znanium. com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=505813>

6. Хорольский, В.Я. Техничко-экономические расчеты распределительных электрических цепей [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Я. Хорольский, М.А. Таранов, Д.В. Петров. - М.: Форум: ИНФРА-М, 2015. - 96 с. - ЭБС «Znanium. com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=470339>
7. Ковалев, И.Н. Электроэнергетические системы и сети [Электронный ресурс]: учебник/ Ковалев И.Н. - М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2015. - 364 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45349.html>
8. Электроэнергетика. Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Ю. А. Ершов и др. - Красноярск: Сиб. Федер. ун-т, 2012. - 68 с. - ЭБС «Znanium. com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=492157>
9. Соловьев, А.Л. Релейная защита городских электрических сетей 6 и 10 кВ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Соловьев А.Л., Шабад М.А. - СПб.: Политехника, 2016. - 176 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/59516.html>
10. Гуревич, В.И. Защита оборудования подстанций от электромагнитного импульса [Электронный ресурс]: учебно-практ. пособие/ Гуревич В.И. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2016. - 302 с. - ЭБС «Znanium. com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=553937>
11. Релейная защита и автоматика в электрических сетях [Электронный ресурс]/ [под общ. ред. В.В. Дрозда]. - М.: ЭНЕРГИЯ, Альвис, 2012. - 632 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22702.html>
12. Анчарова, Т.В. Электроснабжение и электрооборудование зданий и сооружений [Электронный ресурс]: учебник / Т.В. Анчарова, М.А. Рашевская, Е.Д. Стебунова. - М.: Форум: Инфра-М, 2012. - 416 с. - ЭБС «Znanium. com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=326458>
13. Важов, В.Ф. Техника высоких напряжений [Электронный ресурс]: учебник / В.Ф. Важов, В.А. Лавринович. - М. : ИНФРА-М, 2017. - 262 с. - ЭБС «Znanium. com» - Режим доступа <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=756199>
14. Бочаров, Ю.Н. Техника высоких напряжений [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Бочаров Ю.Н., Дудкин С.М., Титков В.В. - СПб.: Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2013. - 265 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/43976.html>
15. Поляков, А.Е. Электрические машины, электропривод и системы интеллектуального управления электротехническими комплексами [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.Е.Поляков, А.В.Чесноков, Е.М.Филимонова - М.: Форум,ИНФРА-М, 2015. - 224 с. - ЭБС «Znanium. com» - Режим доступа:<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=506589>
16. Анчарова, Т.В. Электроснабжение и электрооборудование зданий и сооружений [Электронный ресурс]: учебник / Т.В. Анчарова, М.А. Рашевская, Е.Д. Стебунова. - М.: Форум: Инфра-М, 2012. - 416 с. - ЭБС «Znanium. com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=326458>
17. Фролов, Ю.М. Основы электроснабжения [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ю.М. Фролов, В.П. Шелякин. – СПб.: Лань, 2012. – 480 с. - ЭБС «Лань» - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4545
18. Ополева, Г.Н. Электроснабжение промышленных предприятий и городов [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ополева Г.Н. - М.: ФОРУМ, ИНФРА-М, 2017. - 416 с. - ЭБС «Znanium. com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=545292>

19. Основы права [Электронный ресурс]: учебник для неюридических вузов и факультетов / под ред. В. Б. Исакова. - Москва : Норма : ИНФРА-М, 2015. - 480 с. - ЭБС «Znanium. com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=474620>
20. Можаяева, С.В. Экономика энергетического производства [Электронный ресурс]: учебное пособие/ С.В. Можаяева. – СПб.: Лань, 2011. – 272 с. - ЭБС «Znanium. com» - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=694
21. Электромагнитная совместимость в электроэнергетике [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.Ф. Шаталов [и др.]. - Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, АГРУС, 2014. - 64 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47397.html>
22. Жежеленко, И.В. Электромагнитная совместимость в электрических сетях [Электронный ресурс]: учеб. пособие / И.В. Жежеленко, М.А. Короткевич. – Минск: Выш. шк., 2012. – 197 с. - ЭБС «Znanium. com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=508786>
23. ** Антонов, С.Н. Проектирование электроэнергетических систем [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.Н. Антонов, Е.В. Коноплев, П.В. Коноплев, А.В. Ивашина;. – Ставрополь: Ставропольский гос. аграрный ун-т, 2014. – 104 с. - ЭБС «Znanium. com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=514943>
24. Кобелев, А.В. Режимы работы электроэнергетических систем [Электронный ресурс]: учебное пособие для бакалавров и магистров направления «Электроэнергетика»/ Кобелев А.В., Кочергин С.В., Печагин Е.А. - Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. - 80 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64564.html>
25. Горелов, А.А. Философия [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.А. Горелов, Т.А. Горелова - М.: Московский гуманитарный университет, 2015. - 284 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/50675>
26. Борцов, Ю.С. Социология [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю.С. Борцов. - М.: ИНФРА-М, 2013. - 351 с. - ЭБС «Znanium. com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=216587>
27. Свечкарев, В.Г. Физическая культура [Электронный ресурс]: учебник/ В.Г. Свечкарев. – Майкоп: МГТУ, 2014. – 126 с. - Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=1000052942>
28. Хорольский, В.Я. Организация и управление деятельностью электросетевых предприятий : учебное пособие / В.Я.Хорольский, М.А.Таранов, В.Г.Жданов. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2016. - 144 с. - (ВО: Бакалавриат). - ЭБС Знаниум. - URL: <http://znanium.com/catalog/document?id=215396>
29. Бартоломей, П.И. Электроэнергетика: информационное обеспечение систем управления : учебное пособие для вузов / П.И. Бартоломей, В.А. Тащилин ; под науч. ред. А.А. Суворова. - Москва : Юрайт, 2022. - 109 с. - (Высшее образование). - ЭБС Юрайт. - URL: <https://urait.ru/bcode/492225>
30. Андык, В.С. Автоматизированные системы управления технологическими процессами на ТЭС : учебник для вузов / В.С. Андык. - Москва : Юрайт, 2022. - 407 с. - (Высшее образование). - ЭБС Юрайт. - URL: <https://urait.ru/bcode/493314>.
31. Лыкин, А.В. Учет и контроль электроэнергии. Конспект лекций : учебное пособие / А.В. Лыкин. - Новосибирск : НГТУ, 2019. - 171 с. - ЭБС Знаниум. - URL: <http://znanium.com/catalog/document?id=397457>
32. Макашева, С.И. Качество электрической энергии: мониторинг, прогноз, управление : монография / Макашева С.И. - Хабаровск : ДВГУПС, 2020. - 114 с. – ЭБС Лань. - URL: <https://e.lanbook.com/book/179393>.
33. Фролов, Ю.М. Основы электроснабжения : учебное пособие / Фролов Ю.М., Шелякин В.П. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 480 с. - ЭБС Лань. - URL: <https://e.lanbook.com/book/211061>.

34. Диагностика оборудования систем электроснабжения : учебное пособие / Привалов Е.Е., Ефанов А.В., Ястребов С.С., Ярош В.А. ; под редакцией Е.Е. Привалова. - Ставрополь : СтГАУ, 2020. - 236 с. - ЭБС Лань. - URL: <https://e.lanbook.com/book/169689>.

35. Власенко, С.А. Диагностика силового оборудования электроэнергетических систем : учебное пособие / Власенко С.А. - Хабаровск : ДВГУПС, 2019. - 98 с. – ЭБС Лань. - URL: <https://e.lanbook.com/book/179412>.

36. Немировский, А.Е. Электрооборудование электрических сетей, станций и подстанций : учебное пособие / А.Е. Немировский, И.Ю. Сергиевская, Л.Ю. Крепышева. - 4-е изд., доп. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. - 174 с. - ЭБС Знаниум. - URL: <http://znanium.com/catalog/document?id=361762>.

37. Русина, А.Г. Режимы электрических станций и электроэнергетических систем : учебное пособие для вузов / А.Г. Русина, Т.А. Филиппова. - Москва : Юрайт, 2022. - 399 с. - (Высшее образование). - ЭБС Юрайт. - URL: <https://urait.ru/bcode/492047>.

38. Николаев, Н.Я. Станции и подстанции : учебное пособие / Н.Я. Николаев, А.Г. Савиновских. - Челябинск : Южно- Уральский институт управления и экономики, 2018. – 140 с. - ЭБС IPR Books. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/81305.html>.

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Для подготовки к государственному экзамену используется свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение:

1. Adobe Reader DC Свободная лицензия
2. Autodesk AutoCAD Свободная лицензия
3. Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095
4. Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401
5. Тестовая система собственной разработки, правообладатель ФГБОУ ВО «МГТУ», свидетельство №2013617338.

Перечень информационных технологий, используемых для подготовки к государственному экзамену, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

- Информационно-правовой портал «Гарант» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.garant.ru/>

- Научная электронная библиотека www.eLIBRARY.RU – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>

- Электронный каталог библиотеки – Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fol2;>

- Единое окно доступа к образовательным ресурсам: Режим доступа: <http://window.edu.ru/>

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МАЙКОПСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра нефтегазового дела и энергетики

Методическое пособие по выполнению выпускных
квалификационных работ для обучающихся направления
подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Майкоп

СОДЕРЖАНИЕ

1 Цель и задачи выполнения выпускной квалификационной работы.....	4
2 Общие положения	6
3 Содержание и объем выпускной квалификационной работы	9
3.1 Титульный лист	9
3.2 Задание на выпускную квалификационную работу.....	9
3.3 Аннотация	10
3.4 Содержание	10
3.5 Введение	11
3.6 Дополнительные вопросы, выносимые на разработку.....	12
3.6.1 Электробезопасность.....	12
3.6.2 Организационно-экономическая часть	13
3.7 Заключение	13
3.8 Список использованных источников	14
3.9 Приложения	16
4 Оформление расчетно-пояснительной записки и графической части выпускной квалификационной работы.....	18
4.1 Общие требования к оформлению пояснительной записки	18
4.2 Нумерация листов, иллюстраций, таблиц и формул.....	19
4.3 Структурное построение пояснительной записки	20
4.4 Иллюстрации	21
4.5 Диаграммы и графики	22
4.6 Таблицы	23
4.7 Формулы	26
4.8 Сокращения в тексте	28
4.9 Графическая часть	28
5 Содержание работы по проектированию линии электропередачи.....	33
5.1 Исходные данные для проектирования	33
5.2 Содержание основной части расчетно-пояснительной записки	33
5.3 Содержание графической части работы	34
6 Содержание работы по проектированию районной понизительной подстанции	35
6.1 Исходные данные для разработки	35
6.2 Содержание основной части расчетно-пояснительной записки	35
6.3 Содержание графической части работы	36
7 Защита выпускной квалификационной работы	37
8 Список рекомендуемой литературы	38
Приложения	41

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ВЫПОЛНЕНИЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Выпускная квалификационная работа (ВКР) является завершающим этапом подготовки бакалавра по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», итогом всей учебной и практической работы обучающегося. Она представляет собой самостоятельную работу, при выполнении которой обучающийся должен уметь применять знания, полученные в процессе обучения в университете и подтвердить свою профессиональную пригодность для работы в сфере:

- электроэнергетических систем;
- электрических станций и подстанций, линий электропередач;
- энергетических установок, электростанций и комплексов на базе нетрадиционных и возобновляемых источников энергии;
- устройств автоматического управления и релейной защиты в электроэнергетике.

Цель выполнения выпускной квалификационной работы – реализация теоретических и практических знаний, полученных в процессе обучения в университете, при выполнении самостоятельной проектно-конструкторской работы в соответствии с полученным заданием.

Основными задачами, решаемыми при дипломном проектировании, являются:

- анализ основных тенденций развития конструкций линий электропередач, понизительных подстанций, электрических аппаратов и распределительных устройств и др. в соответствии с полученным заданием на проектирование;
- обоснование выбранной конструкции, подтверждаемое необходимыми расчетами;
- оценка безопасности и экологичности работы;
- расчет технико-экономических показателей работы (при необходимости).

В период выполнения работы обучающийся должен показать, что в достаточной степени овладел изученными за время обучения социально-экономическими, общеобразовательными, общетехническими и специальными дисциплинами. Студент должен продемонстрировать умение грамотного оформления разнообразной технической документации, которая представлена в его работе.

Перечень задач выполнения работы при составлении задания на работа уточняется в зависимости от темы и согласовывается с руководителем и заведующим кафедрой. Прежде всего, это касается реальных работ, выполняемых по заказам предприятий на основании их письменных запросов.

Темы квалификационных работ должны быть связаны с профилем предприятия, на котором студент будет проходить производственную практику. В ряде случаев темы работ могут быть предложены студентами, исходя из опыта их работы на предприятии, участия в учебной и научно-исследовательской работе. При выборе темы необходимо учитывать ее актуальность и новизну, возможность последующего внедрения работы или отдельных ее частей.

2 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

К выполнению выпускной квалификационной работы допускаются студенты, выполнившие учебный план направления подготовки и сдавшие государственный экзамен. Обучающиеся выбирают тему квалификационной работы в соответствии со своими способностями, а также в соответствии с местами преддипломной практики до начала практики, для чего оформляют заявление (Приложение А). Рекомендуемые темы выпускных квалификационных работ представлены в Приложении Б.

Студенту предоставляется право выбора темы в порядке, установленном кафедрой, вплоть до предложения своей темы с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки. В случае изменения темы, по предложению дипломника, во время преддипломной практики обучающимся должно быть написано заявление на имя заведующего кафедрой с обоснованным названием новой темы. После указанного срока изменение темы квалификационной работы не допускается.

Закрепление за студентом темы выпускной квалификационной работы осуществляется по представлению выпускающей кафедры на основе его личного письменного заявления и оформляется распоряжением декана факультета перед направлением обучающегося на преддипломную практику.

Распоряжением декана по представлению выпускающей кафедры назначаются руководители выпускных квалификационных работ из числа профессоров и доцентов кафедры.

Во время прохождения преддипломной практики студент обязан изучить:

- основной технологический процесс предприятия;
- электротехническое оборудование технологических установок, силовых установок и сетей предприятия, его основные характеристики, режимы работы;
- показатели качества электроэнергии и мероприятия по их улучшению;
- влияния параметров основного оборудования на режимы, технико-экономические показатели и схему системы электроснабжения;
- основные устройства защиты, измерений, автоматики, телемеханики и телеуправления в электроэнергетических системах, их назначения, порядок функционирования;
- основные методы обнаружения и устранения повреждений в силовом оборудовании;
- организацию проектно-конструкторских работ, порядок разработки, прохождения и утверждения проектной, технической и конструкторской документации;
- методики разработки проектов электроэнергетических систем с помощью ЭВМ;

- методики технико-экономических расчетов в электроэнергетических системах, выбора экономически целесообразных схем и параметров;
- оптимизацию электроэнергетических систем;
- обеспечение в производственных условиях безопасности жизнедеятельности и состояние промышленной экологии.

В ходе преддипломной практики необходимо собрать максимальное количество материала по теме работы с тем, чтобы оставшееся время, отведенное на выполнение выпускной квалификационной работы, было использовано для анализа и обобщения материала, сравнения его с новейшими достижениями, а также для творческого применения собранного материала в работе.

Перед выполнением квалификационной работы студент совместно с руководителем составляет:

- задание на квалификационную работу по установленной форме (Приложение В). Текст задания должен быть исполнен на листе формата А4 с двух сторон и в двух экземплярах, один из которых подшивается в записку, а второй передается секретарю ГЭК.

- календарный график выполнения квалификационной работы в двух экземплярах в соответствии со сроками, предусмотренными учебным планом. В графике указываются сроки и работы, которые должны быть закончены к указанному сроку. График должен быть подписан дипломником, руководителем работы и консультантами соответствующих разделов работы. Первый экземпляр отдаётся руководителю при подписании задания на работу, а второй экземпляр находится у дипломника.

В процессе работы над работой студент не реже одного раза в две недели обязан встречаться со своим руководителем и консультантами, а руководитель - следить за ходом выполнения работы, ее соответствием заданию и календарному графику и регулярно извещать заведующего кафедрой о ходе работы дипломников над своими работами и соответствии с календарным графиком.

Основные обязанности руководителя:

- помощь в разработке задания на квалификационную работу;
- подбор, в случае необходимости, консультантов по отдельным разделам;
- рекомендации студенту необходимой литературы, методов расчета, информационных и программных средств по теме работы;
- проведение регулярных консультаций по графику, согласованному со студентами;
- проверка качества выполнения работы и написания отзыва на законченную работу;
- присутствие на защите выпускной квалификационной работы студента.

Выполненную работу, подписанную консультантами, нормоконтролером, руководителем и заведующим кафедрой представляется студентом на предварительную защиту в комиссию кафедры (см. Раздел 8).

После ознакомления с работой комиссия решает вопрос о допуске студента к защите в государственной экзаменационной комиссии (ГЭК) и оформляет протокол, в котором отражаются также и замечания.

Руководитель контролирует устранение замечаний, затем оформляет отзыв, в котором отмечаются объем работы, качества, проявленные студентом при ее выполнении, оригинальные технические решения, а также возможность допуска студента к защите работы в ГЭК, отражается также оценка работы (неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично). Отзыв передается секретарю ГЭК.

Выпускная квалификационная работа, подписанная заведующим кафедрой, а также имеющая положительный отзыв руководителя направляется на защиту в ГЭК.

На защиту работы отводится до 15 минут. Это время включает в себя доклад дипломника (не более 7 мин), оглашение отзыва и ответы на вопросы членов ГЭК и присутствующих.

Доклад дипломника должен содержать:

- обоснование необходимости разработки работы;
- основные сведения об источниках питания и потребителях;
- главные этапы проектирования и методы решения задач, которые при этом были использованы;
- описание оригинальных частей работы;
- заключение.

Во время доклада важно правильно использовать графический материал работы, делая ссылки на схемы, графики и тому подобное. Желателен вариант защиты с применением мультимедийных средств.

Вопросы, задаваемые дипломнику на защите, могут касаться работы в целом, его деталей, а также быть чисто теоретическими с тем, чтобы проверить глубину знаний студента.

После защиты работы ГЭК в закрытом заседании обсуждает защиту и открытым голосованием выносит решение о присвоении дипломнику квалификации бакалавра и об оценке работы.

Обучающимся, успешно защитившим свои работы и получившим квалификацию бакалавров, выдаются дипломы установленного образца.

3. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Квалификационная работа состоит из расчетно-пояснительной записки (РПЗ) и графической части (ГЧ).

В зависимости от выбранной темы в работе наибольшее развитие получает расчетно-конструкторская, производственно-технологическая или научно-исследовательская части.

Расчетно-пояснительная записка работы в общем случае независимо от тематической направленности должна содержать:

- титульный лист;
- задание на выполнение выпускной квалификационной работы;
- аннотацию;
- содержание;
- введение;
- основную часть в соответствии с заданием;
- раздел по электробезопасности;
- организационно-экономическую часть (при необходимости);
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения (при необходимости);

Ниже приведены рекомендации по содержанию перечисленных разделов. Объем РПЗ без приложения должен быть не менее 70 страниц машинописного текста. Объем графической документации работы должен составлять 4-5 листов формата А1.

3.1 Титульный лист

Титульный лист оформляется после согласования с руководителем работы.

Тема работы на титульном листе и в задании должна формулироваться в строгом соответствии с распоряжением

Титульный лист оформляется в соответствии с приведенным в приложении Г образцом (с сохранением формы, расположения текста, шрифтов и др.).

3.2 Задание на выпускную квалификационную работу

Перед началом выполнения работы руководитель совместно со студентом составляет задание на дипломное проектирование по установленной форме.

Текст задания размещается на одном листе формата А4 с двух сторон в двух экземплярах.

Объем и содержание разделов в задании разрабатываются совместно с руководителем работы и утверждаются заведующим кафедрой. При выполнении работы задание допускается корректировать.

Обязательно включить в задание следующие исходные данные: сведения об энергосистеме; сведения об условиях присоединения к энергосистеме.

3.3 Аннотация

Аннотация включает в себя три составные части:

- информацию о составе пояснительной записки;
- перечень ключевых слов;
- текст аннотации.

В информационной части аннотации приводятся сведения:

- о количестве страниц;
- о количестве иллюстраций;
- о количестве таблиц;
- о количестве чертежей формата А1;
- о количестве использованных источников;
- о количестве приложений к пояснительной записке.

Перечень ключевых слов должен характеризовать тематику аннотируемой записки. Перечень должен содержать от 5 до 15 ключевых слов в именительном падеже, написанных прописными буквами в строку через запятую. Точка в конце ключевых слов не ставится.

Текст аннотации должен отражать объект разработки; цель работы; технические решения; полученные результаты и их новизну; рекомендации по внедрению; эффективность принятых решений; область применения работы.

Оптимальный объем текста аннотации – (1000-1200) знаков (0,5-1,0 с).

3.4 Содержание

Содержание определяется характером работы. Но в любом случае, работа должна содержать введение, основную часть, состоящую из разделов, подразделов и пунктов, заключения, списка использованных источников, приложений (при необходимости), спецификацию.

Рубрикация частей работы должна быть выполнена в соответствии с рекомендациями.

Содержание, аннотация, введение, заключение, список использованных источников, приложения не нумеруются. Эти заготовки оформляются в ПЗ

прописными буквами и размещают симметрично тексту. В содержание вносят только три ступени рубрикации, т. е. разделы, подразделы и пункты.

Наименование разделов, включенных в содержание, записывают прописными буквами и размещают симметрично тексту. Наименование подразделов и пунктов записываются строчными буквами, начиная с прописной буквы и размещают симметрично тексту.

Заголовки всех частей работы (разделов, подразделов, пунктов) должны быть напечатаны без отступа. Пример:

1 _____
1.1 _____
1.2 _____
1.3 _____
1.3.1 _____
1.3.2 _____
2 _____
2.1 _____
2.2 _____
2.2.1 _____
2.2.2 _____
3 _____

В содержании обязательно должны быть указаны номера страниц, на которых размещается начало каждой части работы (разделов, подразделов, пунктов).

Колонку с номерами страниц размещают у правого края листа. Последнее слово каждого заголовка и соответствующий номер страницы можно соединить штриховой или точечной линией.

3.5 Введение

Введение работы должно состоять из трех смысловых частей.

В первой части приводятся данные анализа передовых достижений науки и техники по теме работы, дается общая оценка ситуационной обстановки, требующей разработки работы, с обоснованием основных принимаемых решений.

Во второй части формулируются цель и задачи работы, оценивается актуальность и новизна темы, указывается связь с общегосударственными задачами в области энергетики, роль и значение проектируемой линии электропередачи или подстанции и др. (в соответствии с темой работы).

В третьей части приводятся наименования директивных документов, на основании которых будет выполняться работа.

Объем раздела «Введение» 1-1,5 страницы.

3.6 Дополнительные вопросы, выносимые на разработку

3.6.1 Электробезопасность

Этот раздел является неотъемлемой частью работы, в котором должны быть рассмотрены и обеспечены основные безопасные условия труда в соответствии с законодательством.

Устройство электроустановок должно соответствовать требованиям правил устройства электроустановок, строительных норм и правил, государственных стандартов, правил безопасности труда и другой нормативно-технической документации (НТД). Организация эксплуатации и ремонта электроустановок должна соответствовать требованиям правил эксплуатации, государственных стандартов, правил по охране труда при эксплуатации электроустановок и других нормативных актов по охране труда и техники безопасности.

Основные требования указанных правил и НТД должны учитываться при оформлении графической части и отражены в пояснительной записке (ПЗ) в краткой форме (объем 5÷7 страниц).

При этом в тексте ПЗ, в обязательном порядке рассмотреть следующие вопросы:

1 Виды и характеристика помещений в отношении опасности поражения людей электрическим током.

2 Меры защиты от поражения электрическим током в нормальном режиме, которые должны применяться по отдельности или в сочетании от прямого прикосновения.

3 Меры защиты от поражения электрическим током в случае повреждения изоляции, которые должны применяться по отдельности или в сочетании при косвенном прикосновении.

4 Средства защиты, используемые от поражения электрическим током (электрозащитные средства) и средства индивидуальной защиты.

5 Пожарная безопасность электроустановок, зданий и сооружений.

6 Охрана окружающей среды.

Вопросы по электробезопасности, пожарной безопасности и охране окружающей среды необходимо выделить в ПЗ отдельно для конкретного проектируемого объекта.

В пояснительной записке также необходимо отразить устройство освещения проектируемого объекта с указанием вида применяемого освещения, типа и места установки светильников, источники света и их мощность.

В данном разделе студентам в соответствии с заданием на выполнение работы необходимо произвести расчет контура защитного заземления; расчет и

выбор типа молниезащиты, используя действующие методические указания и нормативные документы.

Исходные данные по оформлению РПЗ и задание по расчету заземляющих устройств и молниезащиты выдаются студенту руководителем или консультантом работы. В графической части работы, чертеж молниезащиты и заземления необходимо выполнить на одном листе.

3.6.2 Организационно-экономическая часть

Организационно-экономическая часть выпускной квалификационной работы представляет собой технико-экономический расчет, в котором определяются инвестиционные вложения в работе и последующие эксплуатационные расходы, затем проводится оценка экономической эффективности предложенных проектных решений по созданию, реконструкции или модернизации системы электроснабжения или ее элементов.

Экономическая оценка может быть осуществлена с помощью традиционных методик. Наиболее приемлемой в выпускной квалификационной работе представляется методика дисконтированных денежных потоков. Важнейшими экономическими показателями при сравнении вариантов систем электроснабжения являются приведенные годовые затраты и срок окупаемости капиталовложений, являющийся критерием, который оценивает риск работы.

Технические и экономические показатели тесно связаны между собой. Изменение одного или нескольких технических показателей связано с изменением издержек производства и эксплуатации, что сказывается на экономической эффективности.

Организационно-экономическая часть также может включать ряд вопросов организации производства.

Объем организационно-экономической части от 8 до 12 листов пояснительной записки. Результаты экономических расчетов представляются в виде таблицы или графика в ПЗ.

При выполнении технико-экономических расчетов и написании этого раздела студенту следует руководствоваться специальными методическими указаниями соответствующей кафедры и консультанта по экономическому разделу работы, определяющими конкретное содержание и объем раздела.

3.7 Заключение

В заключении (0,5- 1,0 листов) кратко подводятся итоги работы и указывается, какое новое инженерное решение положено в основу работы и каковы его достоинства, что нового предложено самим студентом, каковы

возможности дальнейшего использования материалов работы и какими могут быть направления дальнейшей работы в этой области.

3.8 Список использованных источников

Библиографический список размещают в конце основной части под заголовком «СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ». Количество источников в списке не более 20. Заголовок печатают прописными буквами, как и названия всех разделов.

Сведения об источниках следует располагать в порядке появления ссылок на источники в тексте записки или в алфавитном порядке и нумеровать арабскими цифрами без точки и печатать с абзацного отступа.

Список выполняется согласно ГОСТ 7.82-2001, ГОСТ 7.1-2003, ГОСТ Р 7.0.5-2008. Источники следует располагать по алфавиту.

Ссылки на литературные источники в тексте записки целесообразно делать лишь в тех случаях, когда источник содержит оригинальные сведения, новые нормативы, специальные формулы, схемы и т.п. Ссылаться на литературу, содержащую общепринятые методы расчетов или общеизвестные учебные и справочные сведения, не следует.

При ссылке нужно указать в квадратных скобках тот порядковый номер, который источник имеет в списке литературы, приводимом в конце пояснительной записки.

Если необходимо сделать ссылку на несколько источников, в квадратные скобки заключают порядковые номера каждого из них в списке литературы, отделяя их друг от друга запятыми. Например:

«...использовались современные схемные решения [5, 8, 11]».

Если в качестве литературного источника используется книга, написанная не более, чем тремя авторами, сведения о ней записываются в следующем порядке: фамилии и инициалы авторов, название книги, номер тома, место издания (город), название издательства, год издания и количество страниц в данной книге. Все названия пишутся полностью. Сокращения допускаются только в названиях городов Москвы и Ленинграда, которые обозначаются первыми буквами «М» и «Л».

Например:

Однотомное издание одного автора

Кудрин Б.И. Электроснабжение [Текст]: учебник для вузов по направлению "Электроэнергетика и электротехника" / Б.И. Кудрин – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Академия, 2012. – 352 с.

Однотомное издание (книга) нескольких авторов

Анчарова Т.В. Электроснабжение и электрооборудование зданий и сооружений [Текст]: учебник для вузов по курсу "Электрооборудование и

электроснабжение промышленных предприятий" / Т. В. Анчарова, М. А. Рашевская, Е. Д. Стебунова . – 2-е изд., перераб. доп . – М. : Форум : ИНФРА-М, 2014 . – 416 с.

Однотомное издание под редакцией

Сборник задач и упражнений по электрической части электростанций и подстанций [Текст]: Ч.1 / В. Г. Агапов, и др. ; Ред. Б. Н. Неклепаев, В. А. Старшинов . – М. : Изд-во МЭИ, 1996 . – 256 с.

Справочное издание

Электрическая часть электростанций и подстанций [Текст]: Справочные материалы для курсового и дипломного проектирования: [учебное пособие] / Б. Н. Неклепаев, И. П. Крючков . – 5-е изд., стер. – СПб. : БХВ- Петербург, 2016 . – 608 с.

Правила устройства электроустановок [Текст]. - 7-ое изд., перераб. и доп., с изм. – Екатеринбург: ООО «Модуль», 2013 . – 672 с.

Переводное издание

Твайдели Дж. Возобновляемые источники энергии / Дж. Твайдели, А. Уэйр ; пер. с англ. В. А. Коробкова. М.: Энергоиздат, 1990. -390с.

Многотомное издание в целом

Электротехнический справочник. В 4 т. / Общ. ред. В. Г. Герасимов, и др. ; Гл. ред. И. Н. Орлов . – 10-е изд., стер . – М. : Изд. дом МЭИ, 2007 . – 4т.

Том многотомного издания

Электротехнический справочник. В 4 т. Т.1. Общие вопросы. Электротехнические материалы / Общ. ред. В. Г. Герасимов, и др. ; Гл. ред. И. Н. Орлов . – 10-е изд., стер. – М. : Изд. дом МЭИ, 2007 . – 440с.

Сборник научных трудов

Энергосбережение и инновационные технологии в топливно-энергетическом комплексе: материалы Всероссийской научно- практической конференции студентов, аспирантов, молодых ученых и специалистов, посвященной 50-летию создания Тюменского индустриального института / отв. редактор А. Л. Портнягин. — Тюмень: ТюмГНГУ, 2013. - 420 с.

Статья из сборника научных трудов, материалов конференций

Эрнст А.Д., Федоров В.К., Матвиенко Т.П. Принцип мониторинга статической устойчивости генераторов энергосистем //Динамика систем, механизмов и машин: материалы 8 Междунар. науч.-техн. конф. – Книга 1. Омск, 2012.-С. 212-216.

Статья из периодического журнала

Сушков В.В., Пухальский А.А. Совершенствование системы технических обслуживаний и ремонтов нефтепромыслового электрооборудования // Промышленная энергетика. 1994. №3. с. 16-19.

Законодательные материалы

Российская Федерация. Федеральный закон "Об образовании в

Российской Федерации": (вступает в силу с 01.09.2013г, за исключением отдельных положений) . – М. : КноРус, 2013 . – 176 с.

Стандарты, строительные нормы и правила

Электротехника: Терминалы и определения основных понятий: ГОСТ Р 52002-2003 / Гос. стандарт РФ . – Изд. офиц . – М. : Госстандарт России, 2003 . – 27 с.

Патентные документы

Патент 2497020 Российская Федерация, МПК F03B17/06. Гидротурбина с самозакрывающимися лопастями [Текст] / Копырин В.А.; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тюменский государственный нефтегазовый университет» - № 2012125477/06, заявл. 19.06.2012; опубл. 27.10.2013, Бюл. №30.

Автореферат диссертации

Разработка системы технических обслуживаний и ремонтов электрооборудования нефтегазодобывающих предприятий Западной Сибири по фактическому состоянию: автореф. Дис. ... д-ра техн. наук: 05.09.03 / В.В. Сушков; ОмГТУ - Омск, 2000. – 35 с.

Электронный ресурс

Федеральный закон Российской Федерации от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.rg.ru/2009/11/27/energo-dok.html>.

3.9 Приложения

Приложения оформляются как продолжение записки на листах, следующих за списком использованных источников, и располагаются в порядке появления ссылок на них в тексте. На листе с приложением А должен быть общий заголовок ПРИЛОЖЕНИЯ.

В приложение выносят второстепенный материал, который носит вспомогательный характер в отображении основного материала: формы документов; таблицы расчетных данных; протоколы; инструкции; распечатки средств вычислительной и множительной техники; вспомогательные иллюстрации; алгоритмы задач, решаемых на ЭВМ, и тому подобное.

В приложения также выносятся все материалы, представленные на листах, несоответствующих формату А4 (крупные таблицы, иллюстрации, схемы, эскизы, фотографии и тому подобное). Они могут быть выполнены на листах форматов А3, А2 и других форматах, кратных А4 (ГОСТ 2.301-68*).

Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слова "Приложение" и его обозначения. Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой.

Приложение обозначают прописными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ь, Ы, Ъ. После слова "Приложение" следует буква, обозначающая его последовательность. Если в работе одно приложение, оно обозначается «Приложение А».

Нумерация таблиц, рисунков и формул должна содержать буквы приложений, например: Таблица А1, Рисунок Б2, формула (А2).

4 ОФОРМЛЕНИЕ РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ И ГРАФИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

4.1 Общие требования к оформлению пояснительной записки

Пояснительная записка оформляется на одной стороне листов белой бумаги формата А4 (210 х 297 мм). Листы ПЗ должны иметь рамку, показанную в приложении 3 (для первого листа содержания) и приложении И (для всех остальных листов). Записка может содержать листы другого формата в виде приложений.

Текстовая часть в пределах пояснительной записки оформляется однотипным образом:

- в виде рукописного текста, написанного шариковой ручкой синего, фиолетового или черного цветов с высотой букв не менее 2,5 мм;
- машинописным способом с использованием полужирной ленты черного цвета и межстрочным интервалом печати – 2, высотой шрифта не менее 2,5 мм;
- с использованием печатающих и графических устройств по ГОСТ 2.004-88. Рекомендуется шрифт Times New Roman, кегль не менее 12.

При использовании графических иллюстраций, помимо указанных средств, допускается использование простого карандаша. На диаграммах с большим числом зависимостей допускается использование разноцветных линий.

Для каждой страницы записки выдерживаются поля: левое не менее – 30 мм; верхнее и нижнее не менее – 20 мм; правое не менее – 10 мм.

В случае, когда внутри записки, выполненной рукописным способом, имеются листы с распечатками средств вычислительной техники (результаты расчетов и тому подобное), их допускается включать в основную текстовую часть при условии, если их оформление соответствует всем требованиям настоящих положений. В противном случае они оформляются в виде приложений.

Абзац выделяется от начала строки 5 пробелами при написании машинописным текстом или 10-15 мм – рукописным.

Вписывание специальных символов в формулы, иллюстрации, таблицы производится с тем же размером, плотностью и цветом, что и в основной текст.

Исправление опечаток производится аккуратной подчисткой или закрашиванием белой краской (типа «Штрих») исправляемых символов с последующим нанесением на том же месте исправленного изображения. Исправления методом заклеивания не допускаются. Листы с большим числом исправлений (больше 5) подлежат замене.

Все заголовки текстовых разделов, подразделов и пунктов и наименования таблиц, рисунков, приложений подчиняются следующим единым требованиям:

- они должны кратко и точно отображать содержание;
- не допускаются переносы слов в заголовках;
- точка в конце заголовка не ставится;
- не допускается подчеркивание заголовка;
- при исполнении на компьютере заголовок должен набираться жирным шрифтом;
- если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой;
- при переходе заголовка на вторую строку она должна быть расположена симметрично первой строке;
- сверху и снизу заголовки выделяются пустыми строками;
- должны располагаться симметрично тексту, кроме заголовков таблиц.

Расстояние между заголовком и текстом при выполнении записки на компьютере и машинописным способом должно быть равно – 1 интервалу, а при выполнении рукописным способом 15 мм. Расстояние между заголовками раздела и подраздела – 2 интервала. Расстояние между заголовками и текстом – 1 интервал, между текстом подраздела или пункта до их следующих заголовков – 2 интервала. Новый раздел (глава) должны начинаться с нового листа.

4.2 Нумерация листов, иллюстраций, таблиц и формул

Нумерация листов пояснительной записки выполняется арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию. Исключение составляют листы со спецификациями, которые помещаются в конце пояснительной записки и имеют свою внутреннюю нумерацию листов.

На титульном листе, листе с заданием на работа и аннотации номера страниц не проставляются. На остальных листах записки номера страниц проставляются в центре нижней части листа без точки и черточек. Лист с заданием считать за одну страницу.

Иллюстрации и таблицы, расположенные на отдельных листах, включаются в общую нумерацию листов записки.

Иллюстрации и таблицы на листах формата А3 учитывают как одну страницу.

Номера страниц с иллюстрациями и таблицами, изображенными с поворотом на 90 градусов по часовой стрелке, а также листов приложений с типовыми бланками документов, фотографий допускается не указывать, но учитывать в общей нумерации страниц записки.

Пустые листы в общую нумерацию страниц записки не входят.

Нумерация иллюстраций, формул, таблиц выполняется арабскими цифрами единообразно в пределах записки одним из способов:

-в виде сквозной нумерации, содержащей только порядковый номер иллюстрации, формулы или таблицы в объеме всей записки;

-в виде нумерации внутри каждого из разделов записки. В этом случае, нумерация включает в себя номер данного раздела и порядковый номер структурной единицы внутри данного раздела, разделенные точкой. Точка после последней цифры не ставится.

4.3 Структурное построение пояснительной записки

Текстовую часть работы разделяют на разделы (главы), подразделы и пункты. В каждом из указанных элементов разделения в качестве внутреннего текстового подразделения могут также выступать перечисления. Перед каждым элементом перечисления следует ставить дефис. При необходимости ссылки в тексте на один из элементов перечисления вместо дефиса ставятся цифры или строчные буквы в порядке русского алфавита, начиная с буквы **а** (за исключением букв ё, з, й, о, ч, ь, ы, ь), после которых ставятся скобки. Имеется также способ перечисления с помощью цифр без скобок. В этом случае каждое перечисление начинается с прописной буквы в первом слове или предлоге и заканчивается точкой. В других способах перечислений в первом их слове – строчные буквы и в конце перечислений – точка с запятой, в конце последнего перечисления - точка.

Разделы имеют сквозную нумерацию в пределах всей выпускной квалификационной работы. Исключение составляют разделы: «Аннотация», «Содержание», «Введение», «Заключение», «Список использованных источников» и «Приложения», которые не нумеруются.

Если раздел или подраздел состоит из одного пункта, он также нумеруется.

Если раздел состоит из одного подраздела, то подраздел не нумеруется. Если подраздел состоит из одного пункта, то пункт не нумеруется.

Если документ имеет подразделы, то нумерация пунктов в них должна быть в пределах подраздела и номер пункта должен состоять из номеров раздела, подраздела и пункта, разделенных точками, например:

Пример:

3 РАСЧЕТ ОСНОВНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

3.1 Первый подраздел третьего раздела

3.1.1

3.1.2 Нумерация пунктов первого подраздела третьего раздела

Каждый новый раздел должен начинаться с нового листа и иметь неповторяющийся заголовок, состоящий из номера раздела и названия, разделенных пробелом, без точки.

Заголовки разделов записываются прописными буквами без точки в конце заголовка и располагается по центру текстового массива. Заголовки подразделов записываются строчными буквами, начиная с прописной, без точки в конце заголовка и располагается по центру текстового массива. Ссылки на разделы и подразделы в основном тексте производятся по типу (Раздел 3, Подраздел 5.1).

Подразделы нумеруются в пределах каждого раздела и должны иметь неповторяющиеся заголовки. Заголовок подраздела состоит из нумерации подраздела и названия, разделенных пробелом без точки. Нумерация включает в себя номер раздела и номер подраздела в составе данного раздела, записываемых через точку.

Пункты нумеруются в пределах подразделов. Нумерация пунктов включает в себя номер раздела, номер подраздела, номер пункта, разделенных точками, в конце номера пункта точка не ставится.

Название пункта не является обязательным, и текстовая часть может начинаться сразу за нумерацией. При наличии названия пункта его заголовок оформляется по аналогии с заголовком подраздела. Ссылки на пункт в основном тексте производятся по типу – (п.2.1.3).

В ПЗ следует избегать описаний принципов работы известных устройств (трансформаторов, выключателей и других устройств), а также описаний, в которых отсутствуют формулы, графики и т.п.

4.4 Иллюстрации

Иллюстрации в основной части текста выполняются на отдельных листах формата А4 либо, если позволяют размеры, вставляются в разрыв текстовой печати. Иллюстрации большего размера приводят в пояснительной записке в качестве приложения, в которых отсутствуют формулы, графики и тому подобное.

Допускается использование в качестве иллюстраций к пояснительной записке изображений, представленных в графической части работы на форматах А1.

Иллюстрации располагают после первой ссылки на них и в той же последовательности, что и в основном тексте таким образом, чтобы их было удобно рассматривать без поворота записки или с поворотом по часовой стрелке на 90 градусов.

При необходимости иллюстрация снабжают подрисовочными поясняющими надписями, которые располагают снизу, симметрично изображению и перечисляют через точку с запятой. Затем должны быть номер и наименование рисунка симметрично ему.

Чертежи, графики, диаграммы, схемы, как правило, выполняются посредством использования компьютерной печати.

Если в тексте записки имеется иллюстрация, на которой изображены составные части изделия, то на этой иллюстрации должны быть указаны номера позиций этих составных частей в пределах данной иллюстрации, которые располагаются в возрастающем порядке, за исключением повторяющихся позиций, **а для электроэлементов – позиционные обозначения, установленные в схемах ГОСТом.**

Нумерация иллюстрации производится записью слова «Рисунок» в том же стиле, что и основной текст с номером в принятой системе нумерации, например: Рисунок 1 – Схема замещения.

Если рисунок выполнен более чем на одной странице, то в этом случае название пишется на каждой странице, подрисовочные надписи могут быть представлены также на каждой странице, а на второй и других страницах делается надпись – «Продолжение рисунка и его номер».

Ссылки на иллюстрации в тексте производятся по типу – «...в соответствии с рисунком 5» при сквозной нумерации и «...в соответствии с рисунком 3.17» при нумерации в пределах раздела. Ссылки на изображения, представленные в графической части работы, выполняются указанием на обозначение чертежа в графе 3 его основной надписи по типу 13.03.02-17-СХ.01.Э4.

4.5 Диаграммы и графики

Диаграммы и графики в качестве структурных элементов рассматриваются как разновидности иллюстраций и поэтому в записку включаются в полном соответствии с основными требованиями подраздела 4.4. Они должны соответствовать рекомендациям ЕСКД Р 50-77-88.

Диаграммы и графики могут быть представлены:

- числовыми диаграммами, на которых изображаются графические зависимости двух и более переменных величин в линейных или нелинейных числовых шкалах,
- качественными диаграммами, показывающими внешний вид функциональных зависимостей переменных величин без использования числовых шкал.

В прямоугольной системе координат независимую переменную следует откладывать на горизонтальной оси (абсцисс), положительные значения величин следует откладывать на осях вправо и вверх от точки начала отсчета.

Координатные оси как шкалы значений изображаемых величин следует разделять на графические интервалы одним из следующих способов:

- координатной сеткой;
- делительными штрихами;
- сочетанием координатной сетки и делительных штрихов.

Шкалы, расположенные параллельно координатной оси, следует разделять только делительными штрихами.

Числовые значения отметок подписываются вне поля диаграммы и располагаются горизонтально. Если началом числовых шкал является одно и то же число, оно указывается один раз на пересечении шкал.

На качественных диаграммах координатные оси на интервалы не делятся.

В качестве числовых шкал допускается использовать:

- непосредственно координатные оси;
- линии координатной сетки, ограничивающие поле диаграммы;
- выносные линии, расположенные параллельно осям.

Последние два вида числовых шкал используются в случаях, когда на одной диаграмме изображается несколько функциональных зависимостей с различными переменными.

При отсутствии координатной сетки оси заканчиваются стрелками, указывающими направление изменения параметра.

Графики зависимостей представляются линиями, которые не должны выходить за границы координатных осей или числовых шкал.

Для выделения отдельных экспериментальных или расчетных точек необходимо использовать условные символы (точки, крестики, кружочки и тому подобное).

Обозначения физических величин (переменных) производится с внешней стороны диаграммы в конце координатной оси. Обозначения физических величин записываются только горизонтально.

Единицы измерения величин указываются в конце шкалы вместе с наименованием или обозначением переменной величины после запятой возле последнего числа.

Диаграммы могут иметь поясняющие надписи, которые размещаются под диаграммой или на свободном месте поля диаграммы. Пересечение надписей с линиями графиков или линиями координатной сетки не допускается.

В работе могут использоваться столбчатые диаграммы (гистограммы), и секторные диаграммы.

4.6 Таблицы

Таблицы применяют для лучшей наглядности и удобства сравнения показателей. Наименование таблицы, при его наличии, должно отражать ее содержание быть точным, кратким. Наименование таблицы следует помещать над таблицей слева, без абзачного отступа в одну строку с ее номером через тире с межстрочным интервалом до таблицы. Таблицы оформляют по ГОСТ 7.32-2001 и ГОСТ 2.105-95.

Таблицу следует располагать непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице.

На все таблицы должны быть ссылки. При ссылке следует писать слово «таблица» с указанием ее номера.

В таблицах с переносом их текста на другие листы допускается нумерация заголовков и подзаголовков граф или повторение головки таблиц.

Таблицу с большим количеством строк допускается переносить на другой лист (страницу). При переносе части таблицы на другой лист (страницу) слово «Таблица», ее номер и наименование указывают один раз

слева над первой частью таблицы, а над другими частями справа пишут слова «Продолжение таблицы» и указывают номер таблицы.

Таблицу с большим количеством граф допускается делить на части и помещать одну часть под другой в пределах одной страницы. Если строки и графы таблицы выходят за формат страницы, то в первом случае в каждой части таблицы повторяется головка, во втором случае – боковик. При делении таблицы на части допускается ее головку или боковик заменять соответственно номером граф и строк. При этом нумеруются арабскими цифрами графы и (или) строки первой части таблицы.

Если повторяющийся в разных строках графы таблицы текст состоит из одного слова, то его после первого написания допускается заменять кавычками; если из двух и более слов, то при первом повторении его заменяют словами «То же», а далее – кавычками. Ставить кавычки вместо повторяющихся цифр, марок, знаков, математических и химических символов не допускается. Если цифровые или иные данные в какой-либо строке таблицы не приводят, то в ней ставят прочерк.

Цифровой материал, как правило, оформляют в виде таблиц. Пример оформления таблицы:

Таблица 1.2 - Название таблицы (вторая таблица первого раздела).

Заголовок 1	Заголовок 2	Заголовок 3	
		подзаголовок 3.1	подзаголовок 3.2
1	2	3	4
текст	текст	текст	текст

При переносе части таблицы на другие страницы, над ними справа пишут слова «Продолжение таблицы» и ставят номер таблицы, например,

Продолжение таблицы 1.2

1	2	3	4
текст	текст	текст	текст

Таблицы, за исключением таблиц приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией.

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

Если в приложении одна таблица, то она должна быть обозначена «Таблица 1» или «Таблица В1», если она приведена в приложении В.

Заголовки граф и строк таблицы следует писать с прописной буквы в единственном числе, а подзаголовки граф – со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком, или с прописной буквы, если они имеют самостоятельное значение. В конце заголовков и подзаголовков таблиц точки не ставят.

Таблицы слева, справа и снизу, как правило, ограничивают линиями. Допускается применять размер шрифта в таблице меньший, чем в тексте ПЗ.

Разделять заголовки и подзаголовки боковика и граф диагональными линиями не допускается.

Горизонтальные и вертикальные линии, разграничивающие строки таблицы, допускается не проводить, если их отсутствие не затрудняет пользование таблицей.

Заголовки граф, как правило, записывают параллельно строкам таблицы. При необходимости допускается перпендикулярное расположение заголовков граф.

Головка таблицы должна быть отделена линией от остальной части таблицы.

Названия граф и строк в головке и боковике таблицы записываются в виде:

- слов и выражений, начинающихся с прописных букв;
- принятых буквенных условных обозначений величин, установленных ГОСТ 2.321-84;
- математических выражений;
- других обозначений, если они пояснены в тексте или приведены на иллюстрациях.

Названия последующих подграф и подстрок имеют аналогичное представление, но записываются со строчных букв, если их названия образуют одно предложение с заголовками граф (строк) предыдущего уровня, и с прописной буквы, если их названия представляют самостоятельные значения.

При написании заголовков к графам (строкам) допускаются сокращения слов. Запрещается деление элементов головки таблицы по диагонали, а также введение графы – № п/п.

Размерность физических величин указывается в таблице одним из следующих способов:

- если размерность одна на всю таблицу, то она указывается над таблицей справа;
- если размерность величин преимущественно одна и та же, то она указывается аналогично первому случаю, а в заголовках тех граф, которые имеют другую размерность, указывается индивидуальная размерность величин после их названия через запятую;
- если размерность величин индивидуальна для каждой графы, то она указывается каждый раз после соответствующего заголовка через запятую;
- в боковике или головке таблицы может быть введена дополнительная графа (строка) или графа (колонка) с заголовком – «Единицы измерения», элементы которой заполняются названиями единиц измерений.

Заполнение таблицы ведется по всем назначенным в боковике и головке таблицы элементам разбиения. При отсутствии данных ставится прочерк.

Дробные числовые данные записываются только в десятичном виде. Исключение составляют размеры, выраженные в дюймах.

Для удобства чтения таблицы числовые данные в графах рекомендуется представлять с одинаковым число десятичных знаков и с выравниванием разрядов по вертикали.

При заполнении таблицы допускаются следующие упрощения:

- если имеется повторяющиеся данные в виде слова, то при повторах допускается заменять его значком " (кавычки). Указанное правило не распространяется на цифры, математические знаки, знаки процента и номера, обозначения марок материалов и типоразмеров изделий, обозначения нормативных документов;

- если имеется повторяющееся выражение (сочетание двух и более слов), то первый раз оно может быть заменено на сочетание «то же», а при последующих повторах – значком " (кавычки). Указанное правило также распространяется на повторяющиеся части фраз.

Ссылки на таблицу в тесте производятся по типу: первый раз – (таблица 2.1), при повторных ссылках – (см. таблицу 2.1).

4.7 Формулы

Уравнения и формулы следует выделять из текста в отдельную строку. Выше и ниже каждой формулы или уравнения должно быть оставлено не менее одной свободной строки. Если уравнение не уместится в одну строку, то оно должно быть перенесено после знака равенства (=) или после знаков плюс (+), минус (-), умножения (х), деления (:), или других математических знаков, причем знак в начале следующей строки повторяют. При переносе формулы на знаке, символизирующем операцию умножения, применяют знак «х».

Формулы могут располагаться непосредственно в тексте (простые и короткие формулы) или отдельными строками. Формула не должна нарушать синтаксический строй фразы, поэтому в тексте знаки препинания ставят в соответствии с обычными грамматическими правилами.

Двоеточие перед формулой ставят лишь в тех случаях, когда оно необходимо по правилам пунктуации: когда в тексте перед формулой содержится обобщающее слово; когда этого требует построение текста, предшествующего формуле.

Между формулами, следующими одна за другой и не разделенными текстом, ставится точка с запятой, а после последней формулы – точка. Эти знаки препинания помещают непосредственно за формулами до их номера.

Значения буквенных символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, должны расшифровываться непосредственно под формулой.

Значение каждого символа дают с новой строки в той последовательности, в какой они указаны в формуле. Первая строка расшифровки должна начинаться со слова «где» без двоеточия после него. В этом случае после формулы ставят запятую.

Знаки препинания в расшифровке расставляют следующим образом:

- между символом и расшифровкой ставят тире;
- внутри расшифровки единицы измерений отделяют от текста запятой;
- после расшифровки перед следующим символом ставят точку с запятой;
- в конце последней расшифровки ставят точку.

При подстановке численных значений величин, которые входят в формулу, числа располагаются в порядке расположения величин. После подстановки числовых значений величин пишут окончательный результат вычислений, опуская промежуточные вычислительные операции. Часто встречающаяся в практике запись типа $a = b + c = 0,2 + 0,5 = 0,7$ м совершенно недопустима. Правильно так:

$$\begin{aligned} a &= b + c; \\ a &= 0,2 + 0,5 = 0,7 \text{ м.} \end{aligned}$$

Перед написанием формулы необходимо дать ссылку на источник, из которого она заимствована.

При наличии в работе более одной формулы нумерацию формул выполняют арабскими цифрами в пределах раздела. Номер формулы должен состоять из номера раздела и ее порядкового номера с точкой между ними. Номер формулы располагают с правой стороны листа на уровне формулы в круглых скобках.

При ссылках на какую-либо формулу ее номер ставят точно в той же графической форме. Например: в формуле (3.7); из уравнения (5.1) следует...

Пример:

$$U = I \cdot R, \quad (2.13)$$

где U – напряжение, В;

I – ток, А;

R – сопротивление, Ом.

Одну формулу обозначают – (1).

Формулы, помещаемые в приложениях, должны нумероваться отдельной нумерацией арабскими цифрами в пределах каждого приложения с добавлением перед каждой цифрой обозначения приложения, например, формула (B1).

Допускается сквозная нумерация формул в пределах пояснительной записки.

Размерности физических величин, входящих в формулу, указываются в одном из следующих видов:

- в строке с пояснением данного символа после текста расшифровки через запятую;
- непосредственно после числового значения величины, приведенного в тексте расшифровки.

Числа в тексте следует писать, соблюдая следующие правила:

- однозначные количественные и порядковые числительные, если среди них нет единиц измерения величины, пишут словами (например: по первому варианту);
- сложные прилагательные, первой частью которых являются числительные, а второй - метрические меры, проценты и тому подобное, пишут так: 10%-ный, 5-метровый, но трехполюсный, трехколесный и т. д.;
- не ставят падежные окончания в порядковых числительных, если они расположены за существительным, к которому относятся (например: в таблице 10, на рисунке 5).

4.8 Сокращения в тексте

В тексте допускаются только общепринятые сокращения слов, согласно ГОСТ 7.12-93. Исключением являются сокращения слов в боковиках и головках таблиц, где причиной сокращений может явиться недостаток места.

Допускается применение сокращений, понятий и аббревиатур, относящихся к определенной области знания, но в этом случае их перечень с расшифровкой должен быть помещен в начало работы после содержания. Если этих сокращений немного (меньше 20), то достаточно их расшифровки при первом упоминании в тексте (в скобках, либо в подстрочном примечании).

Внутри предложения слова «и другие», «и тому подобное», «и прочие», «так как», «например», «около» не сокращают.

4.9 Графическая часть

Графическая часть работы иллюстрирует результаты работы и выполняется карандашом черного цвета или с использованием плоттеров и принтеров на листах ватмана формата A1 (594x841 мм). Общее число графических листов - 4-5. Форматы и масштабы изображений и их обозначение на чертежах установлены ГОСТ 2.301-68* и ГОСТ 2.302-68*.

Формат Размеры сторон, мм

A0 841x1189

A1 594x841

A2 420x594

A3 297x420

A4 210x297

При выполнении чертежей, схем, диаграмм, и тому подобное, небольших размеров и при необходимости совмещения их на одном листе допускается формат A1 делить в любой комбинации на форматы:

- A2 (420 x 594 мм);

- A3 (297 x 420 мм);

- A4 (210 x 297 мм).

При этом формат A1 не разрезается, а основные надписи на выделенных форматах выполняются на каждом выделенном формате. На форматах A4 основная надпись может размещаться только вдоль короткой стороны.

Допускается использование дополнительных форматов, образуемых увеличением сторон основных форматов на величину, кратную размерам формата A4 согласно ГОСТ 2.301-68*.

Все надписи на схемах выполняют чертежным шрифтом по ГОСТ 2.304-81. Масштабы и степень детализации графического материала выбираются из условия целесообразности. На каждом листе графический материал следует располагать равномерно по всей площади так, чтобы в среднем было заполнено 70-80% общей площади листа.

Не допускается выполнение чертежей в необоснованно крупном масштабе или размещении их на большом формате с недостаточной заполненностью пространства.

Не рекомендуется принимать мелкие масштабы и большую скученность графических изображений, при которых страдает наглядность чертежа.

Графические разработки работы должны отражать результаты работы, выполненной студентом или при его значительном участии. Не допускается предъявление чертежей, которые не содержат результатов работы студента, за исключением тех, на которых далее будут представлены предлагаемые изменения, разрабатываемые в работе.

Чертежи должны быть выполнены чисто и аккуратно. В тех случаях, когда информация об изделии (схеме) невозможно или нецелесообразно выразить в виде изображения или условными обозначениями, в графической части работы включают текстовую часть, надписи и таблицы (ГОСТ 2.316-68). Содержание текста и надписей должно быть кратким и точным. Текст на поле чертежа, таблицы и надписи, связанные непосредственно с изображением, располагают параллельно основной надписи. Текстовая часть состоит из технических требований и технических характеристик.

Технические требования на чертеже излагают, группируя вместе однородные и близкие по своему характеру сведения: требования к настройке и регулировке изделия; условия и методы испытаний; особые условия эксплуатации; ссылки на другие документы и тому подобное. Заголовок «Технические требования» пишут только в том случае, если на чертеже приводится техническая характеристика изделия. Заголовок не подчеркивается.

Техническую характеристику размещают отдельно от технических требований на свободном поле чертежа под заголовком «Техническая характеристика». Заголовок не подчеркивается.

Надписи, относящиеся непосредственно к изображению, могут содержать не более двух строк, располагаемых над полкой линии-выноски или под ней.

На принципиальной схеме должны быть однозначно определены все элементы и устройства, входящие в состав изделия и изображенные на схеме. Данные об элементах должны быть записаны в перечень элементов (таблице). Таблицы размещают на свободном месте поля чертежа справа от изображения или ниже его. При этом связь перечня с условными графическими обозначениями элементов должна осуществляться через позиционные обозначения.

Каждый чертеж должен иметь основную надпись, расположенную в правом нижнем углу формата. Формы, размеры и содержание основной надписи определены ГОСТ 2.104-68 и должны соответствовать нормам, принятым в университете. Штамп располагается в правом нижнем углу листа, форма и размеры штампа приведены на рис. 4.1). Расстояние рамки от края листа: слева – 20 мм, сверху, внизу и справа – 5 мм.

В графах основной надписи (номера граф на рис.2.1 показаны в скобках) указывают:

The diagram shows a rectangular title block with a total width of 185 and a height of 11x5 = 55. The width is divided into segments: 7, 10, 23, 15, 10, 70, 15, and 15. The height is divided into 5 rows. The fields are labeled as follows:

					Обозначение документа (2)			
Изм.	Лист	Надокум.	Подп.	Дата	Наименование чертежа (1)	Литер (4)	Масса (5)	Масштаб (6)
Разраб.								
Пров.								
Консульт.	(10)	(11)	(12)	(13)	Обозначение материала ⁽³⁾	Лист (7)	Листов (8)	
						МГТУ-		

Рис. 4.1. Основная надпись (штамп)

в графе 1 – наименование чертежа в именительном падеже единственного числа;

в графе 2 – обозначение документа. Для ВКР рекомендуется следующее обозначение: ВКР 13.03.02.00.00 СХ (где последние два знака – обозначение типа чертежа ПЛ- планировка, СБ-сборочный, СХ-схема, МЧ-монтажный чертеж, ИЛ-иллюстрация т.д.);

в графе 3 – обозначение материала детали (графу заполняют только на чертежах деталей);

в графе 4 – литера (У – учебный чертеж);

в графе 5 – массу изделия (не заполнять);

в графе 6 – масштаб (проставляется в соответствии с ГОСТ 2.302– 68 и ГОСТ 2.109–73).

в графе 7 – порядковый номер листа;

в графе 8 – общее количество листов;

в графе 9 – шифр специальности и группы;

в графе 10 – характер работы, выполняемой лицом, подписывающим чертеж;

в графе 11 – фамилии лиц, подписавших чертеж;

в графе 12 – подписи лиц, фамилии которых указаны в графе 11;

в графе 13 – дата подписания чертежа.

Шифры электрических схем состоят из буквы Э (электрическая), определяющей вид схемы, и цифры, определяющей тип схемы: 1- структурная, 2- функциональная, 3- принципиальная, 4- соединений, 5- подключения, 6- общая, 7- расположения, 0- объединенная. Например: Э3 - схема электрическая принципиальная, Э4- схема электрическая соединений, Э0- схема электрическая соединений и подключений.

Для выполнения чертежей применяются линии, назначение которых установлено ГОСТ 2.303-68*.

Толщина линий одного назначения должна быть на данном чертеже одинаковой для всех изображений, вычерчиваемых в одном масштабе. При

наличии на изображении крупных и мелких элементов допускается для обводки контура мелких элементов применять более тонкую основную линию. Длину штрихов в штриховых и штрихпунктирных линиях следует выбирать в зависимости от величины изображения. Штрихпунктирные линии должны пересекаться и заканчиваться штрихами.

При нанесении размеров следует руководствоваться требованиями, установленными ГОСТ 2.307-68*.

Общее количество размеров на чертеже должно быть минимальным, но достаточным для чтения чертежа (монтажа и контроля объекта).

Размерные линии следует наносить вне контура изображения. Не допускается использовать линии контура, осевые, центровые и выносные линии в качестве размерных; разрывать линию контура для нанесения размерного числа и наносить размерные числа в местах пересечения размерных, осевых или центровых линий.

Электрические схемы на чертежах выполняются в соответствии с ГОСТ 2.702-75*. Схемы выполняют в отключенном состоянии без соблюдения масштаба реального изделия (за исключением монтажных чертежей и схем) на основе принятой системы условных обозначений элементов. Действительное и пространственное расположение составных частей изделия либо не учитываются вообще, либо учитываются приближенно. Схемы выполняются компактно, но без ущерба для ясности и удобства чтения.

Условные графические обозначения выполняют линиями той же толщины, что и линии связи. Линии связи должны состоять из горизонтальных и вертикальных отрезков, иметь минимальное число пересечений и изломов. Расстояние между соседними параллельными линиями связи должно быть не менее 3 мм. Допускается все условные графические обозначения пропорционально увеличивать для наглядности.

При выполнении электрических схем на планах помещений, населенных пунктах и тому подобное электротехническую часть вычерчивают более толстыми линиями, чем другие элементы чертежа. Планы и размеры помещений для изображения на них электрооборудования и проводок выполняются по требованиям, предъявляемым к строительным чертежам.

На принципиальных схемах изображаются все элементы и устройства в виде условных графических изображений, а также все линии связи между ними.

Каждый элемент схемы должен иметь буквенное обозначение, после которого проставляют его порядковый номер, установленный в пределах группы элементов, которым на схеме присвоено одинаковое буквенное позиционное обозначение (см. ГОСТ 2.710-81). Порядковые номера присваивают элементам по направлению слева направо и сверху вниз. Буквенно-цифровые обозначения проставляют рядом с элементами справа или над ним. Буквы и цифры выполняют одним шрифтом.

Данные об элементах и устройствах, изображенных на схеме изделия, записывают в перечень элементов, который оформляют в виде таблицы и

заполняют сверху вниз. Таблицы размещают на свободном месте поля чертежа справа от изображения или ниже его.

Схемы и планы производственных территорий, зданий, помещений и расположение оборудования выполняются в масштабе.

Чертежи подписываются студентом-дипломником, руководителем работы, консультантами, нормоконтролером и заведующим кафедрой «Нефтегазовое дело и энергетика».

В графическую часть не включаются сборные чертежи выключателей, ячеек РУ и других готовых элементов. В ПЗ ссылки на графическую часть делать обязательно.

5 СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ ЛИНИИ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ

5.1 Исходные данные для проектирования

Исходными данными для проектирования являются:

- схема сетевого района;
- суточные графики нагрузки (летний и зимний) по активной и реактивной мощности объектов, для электроснабжения которых предназначается данная линия электропередачи (ЛЭП);
- расстояние до возможных источников питания;
- сведения об источниках (однолинейная схема, мощность генераторов или трансформаторов, реактивное сопротивление или мощность короткого замыкания на шинах, располагаемые напряжения, величина напряжений в режимах наибольших и наименьших нагрузок, располагаемая активная и реактивная мощности);
- климатические, геологические и иные условия местности;
- план местности.

5.2 Содержание основной части расчетно-пояснительной записки

В основной части расчетно-пояснительной записки должны быть отражены следующие вопросы:

1 Краткое описание потребителей и отнесение их к определенной категории по надежности электроснабжения. Описание климатических и геологических условий местности, где проходит предполагаемая трасса линии, населенность местности, наличие застройки, инженерные сооружения и естественные препятствия, которые линия должна пересечь.

2 Определение расчетной нагрузки на шинах центра питания с учетом несовпадений максимумов нагрузок отдельных потребителей. Определение мощности, передаваемой по линии в режимах наибольших и наименьших нагрузок. Определение мощности компенсирующих устройств.

3 Выбор числа и мощности трансформаторов на подстанции, устанавливаемой в центре питания.

4 Краткое описание вариантов ЛЭП, предлагаемых для технико-экономического сравнения (протяженность ЛЭП, число цепей, сечение проводов, напряжение). Наиболее удобно этот пункт выполнять в следующей последовательности:

- намечаются варианты трассы ЛЭП в зависимости от выбираемого(ых) источника(ов);
- намечаются варианты по числу цепей ЛЭП в зависимости от категории потребителей по надежности электроснабжения;
- намечаются варианты по напряжению ЛЭП в зависимости от расстояния от источника и до передаваемой по проектируемой ЛЭП мощности;
- для каждого из намеченных напряжений определяется ток вводной цепи линии в режиме наибольших нагрузок. По экономической плотности

тока или по экономическим интервалам нагрузок определяется сечение провода;

- намечаются варианты сечения провода ЛЭП на ступень ниже определенного в предыдущем пункте, равное ему, и на ступень ниже;
- составляется краткое описание вариантов ЛЭП, предлагаемых для дальнейшего рассмотрения.

5 Рассчитываются показатели каждого варианта.

6 Выполняется экономическое сравнение вариантов ЛЭП и выбор из них наиболее целесообразного. Если сравниваемые варианты существенно отличаются по надежности, например, одноцепная и двухцепная ЛЭП, то при экономическом сравнении следует учесть ущерб от перерыва в электроснабжении.

7 Рассчитываются токи трехфазных и однофазных коротких замыканий (КЗ), а также ток нулевой последовательности при однофазных и двухфазных КЗ на землю и расчет остаточных напряжений.

8 Выбираются выключатели на головном конце линии и определяются режимы нейтрали трансформаторов.

9 Производится выбор схемы автоматического повторного включения (АПВ) на источнике питания, выбор основных и резервных защит от междуфазных КЗ и КЗ на землю и определение параметров.

10 Составляются принципиальные схемы релейной защиты и автоматики ЛЭП, выбирается основная аппаратура и определяется сечение соединительных проводов токовых цепей.

11 Производится сбор нормативных сочетаний климатических условий для механического расчета линии.

12 Определяются удельные нагрузки на проводах и тросах при выбранных сочетаниях климатических условий.

13 Определяются допустимые напряжения в проводах и тросах.

14 Определяются критические длины пролетов при критической температуре.

15 Определяются расчетные длины промежуточного пролета.

16 Производится построение шаблона для расстановки опор.

5.3 Содержание графической части работы

Работа должен содержать следующий графический материал (например):

1 План сетевого района с нанесением существующей сети и разрабатываемой линии электропередачи (1-2 листа).

2 Принципиальные схемы релейной защиты и автоматики (1-2 листа).

3 Чертежи, связанные с механическим расчетом ЛЭП (2 листа).

4 Молниезащита и заземление ЛЭП (1-2 листа).

5 Чертежи, связанные с темой для углубленной проработки (1 лист по указанию руководителя).

6 Иллюстрации по организационно-экономической части на листах формата А3 в РПЗ.

6 СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ РАЙОННОЙ ПОНИЗИТЕЛЬНОЙ ПОДСТАНЦИИ

6.1 Исходные данные для разработки

Исходными данными являются:

- ситуационный план участка или карта района с обозначением места сооружения разрабатываемой подстанции;
- сведения об источниках питания;
- характеристика потребителей электроэнергии (максимальная нагрузка на шинах вторичного напряжения подстанции, суточные графики нагрузок (летний и зимний));
- сведения о климатических условиях в районе сооружения подстанции;
- технические условия на присоединение.

6.2 Содержание основной части расчетно-пояснительной записки

В основной части расчетно-пояснительной записки должны быть отражены следующие вопросы:

1 Краткая характеристика объекта проектирования (краткое описание и характеристика проектируемого объекта и потребителей электрической энергии, требования к надежности и бесперебойности электроснабжения, возможность резервирования питания потребителей от соседних подстанций).

2 Обработка графиков нагрузок потребителей (определение суточных графиков нагрузок потребителей подстанции в зимний и летний периоды, построение годового графика по продолжительности нагрузок, вычисление по годовому графику числовых показателей).

3 Выбор числа и мощности силовых трансформаторов на разрабатываемой подстанции.

4 Выбор главной схемы электрических соединений подстанции с обоснованием выбора схемы подстанции с учетом числа присоединений, требования надежности электроснабжения потребителей и обеспечения пропуска через подстанцию перетоков мощности по межсистемным и магистральным линиям, а также возможность перспективного развития.

5 Расчет токов КЗ для заданной схемы сетевого района, который включает в себя:

- составление однолинейной схемы замещения, выбор аварийных (расчетных) точек КЗ и расчетных видов КЗ;
- определение расчетного времени КЗ; определение сопротивлений элементов расчетной схемы;
- приведение схемы замещения к простейшему виду и вычисление токов всех видов повреждений;
- определение необходимости ограничения токов КЗ.

6 Выбор основного электрооборудования и токоведущих частей. Наиболее удобно этот раздел выполнять в следующем порядке:

- выбор токоведущих частей (жестких и гибких шин, изоляторов, токопроводов и кабелей);
- выбор электрических аппаратов;
- выбор измерительных трансформаторов тока и напряжения, определение сечения соединительных проводов вторичной цепи.

7 Выбор релейной защиты и автоматики.

8 Измерение и учет электроэнергии.

9 Выбор оперативного тока и источников питания (с учетом типов выбранных приводов к выключателям и схем релейной защиты и автоматики).

10 Собственные нужды (СН) подстанции (определение расхода на СН для подстанции и выбор мощности трансформаторов СН).

11 Регулирование напряжения на подстанции (выбор способа регулирования напряжения на разрабатываемой подстанции).

12 Выбор конструкций распределительных устройств (РУ) всех напряжений, компоновка сооружений на площадке разрабатываемой подстанции.

13 Освещение подстанции.

14 Молниезащита подстанции.

15 Заземление подстанции.

6.3 Содержание графической части работы

Работа должен содержать следующий графический материал (примерный перечень):

1 Ситуационный план района с обозначением места сооружения подстанции (1 лист).

2 Главная схема электрических соединений подстанции (1 лист).

3 План подстанции (1-2 листа).

4 Схема релейной защиты трансформаторов и автоматики (1 лист).

5 Молниезащита, заземление (1 лист).

6 Чертежи, связанные с темой для углубленной проработки (1 лист по указанию руководителя).

7 Схема электрических соединений собственных нужд подстанции (1 лист).

8 Иллюстрации по организационно-экономической части на листах формата А3 в РПЗ.

7 ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Защита работы состоит из нескольких этапов:

- предварительная защита на кафедре;
- защита в ГЭК.

В процессе выполнения выпускной квалификационной работы руководитель или консультант могут подать представление на имя заведующего кафедрой о неритмичной работе студента и низком качестве выполнения разделов работы. Если заведующий кафедрой не считает возможным допустить студента к предварительной защите работы, то этот вопрос обсуждают на заседании кафедры с участием студента-дипломника. Протокол заседания кафедры направляется декану факультета, который по согласованию с ректоратом принимает решение о возможности переноса срока выполнения работы и ее защиты.

Предварительная защита работы начинается за две недели до начала работы ГЭК. На кафедре создается комиссия из 3-4 преподавателей с председателем – заведующим кафедрой, которые оценивают готовность работы для защиты в ГЭК. РПЗ и графическая часть работы представляется на предварительную защиту с подписями нормоконтролера, консультантов, руководителя и заведующего кафедрой.

При качественном выполнении работы и соответствующей подготовленности дипломника комиссия указывает дату защиты ВКР в ГЭК в протоколе комиссии.

В случае, когда комиссия по предварительной защите определяет недостаточную подготовленность студента, назначается дополнительный срок для исправления и уточнения материалов работы (не более 3-5 дней в рамках графика учебного процесса).

Защита работ в ГЭК проводится в сроки, оговоренные графиком учебного процесса. Конкретные даты защит намечаются выпускающей кафедрой, согласуются с деканом факультета. Расписание защит утверждается УМУ МГТУ и представляется на доске объявлений кафедры ЭТМ. Защита работ проводится на открытых заседаниях ГЭК с участием не менее половины ее членов.

Персональный состав ГЭК по представлению кафедры согласовывается с деканом факультета и утверждается приказом ректора.

Секретарь ГЭК на защите представляет студента, объявляет тему работы, зачитывает отзыв руководителя, передает председателю ПЗ и все необходимые документы, после чего студент - дипломник получает слово для доклада. После окончания доклада (не более 7 минут) члены ГЭК задают вопросы, которые секретарь записывает вместе с ответами в протокол. Затем в закрытом заседании ГЭК выносит решение об оценке работы и присвоении дипломникам квалификации бакалавра, о чем далее доводится до выпускников.

8 СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Крючков, И.П. Электрическая часть электростанций и подстанций. Справочные и методические материалы для выполнения квалификационных работ.[Текст] : учебно-справочное пособие / И.П. Крючков, М.В. Пираторов, В.А. Старшинов. – М. : Изд-во МЭИ, 2015. – 142 с.
- 2 Басс, Э. И. Релейная защита электроэнергетических систем [Текст] : учеб. пособие / Э. И. Басс, В. Г. Дорогунцев; под ред. А. Ф.Дьякова. – 2-е изд. – М. : Изд. дом МЭИ, 2006. – 296 с.
- 3 Балаков, Ю. Н. Проектирование схем электроустановок [Текст] : учеб. пособие для вузов / Ю. Н. Балаков, М. Ш. Мисриханов, А. В. Шунтов. – 3-е изд. – М.: Изд. дом МЭИ, 2010. – 745 с.
- 4 Борисов, Р. К. Заземляющие устройства электроустановок [Текст] : справочник / Р. К. Борисов. – М. : Изд. дом МЭИ, 2013. – 360 с.
- 5 Гологорский, Е. Г. Справочник по строительству и реконструкции линий электропередачи напряжением 0,4 – 500 кВ [Текст] / Е. Г. Гологорский. – М. : Изд-во НЦ ЭНАС, 2003. – 344 с.
- 6 Герасименко, А. А. Передача и распределение электрической энергии [Текст] : учеб. пособие / А. А. Герасименко, В.Т. Федин. – Красноярск: Издательские проекты, 2006. – 720 с.
- 7 Глебова, Е. В. Производственная санитария и гигиена труда [Текст] : учеб. пособие / Е. В. Глебова. – М. : Высшая школа, 2005. – 383 с.
- 8 ГОСТ 32144-2013. Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения [Текст]. – Введ. 2014-07-01. – М. : Стандартинформ, 2014. – 16 с.
- 9 Дьяков, А. Ф. Микропроцессорная автоматика и релейная защита электроэнергетических систем [Текст] : учеб. пособие / А. Ф. Дьяков, Н. И. Овчаренко. – М. : Изд. дом МЭИ, 2012. – 568 с.
- 10 Дьяков, А. Ф. Электромагнитная совместимость и молниезащита в электроэнергетике [Текст] : учеб пособие / А. Ф. Дьяков [и др.] ; под ред. А.Ф. Дьякова. – 2-е изд. – М. : Изд. дом МЭИ, 2011. – 455 с.
- 11 Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций [Текст]. – М. : Изд. дом МЭИ, 2004. – 57 с.
- 12 Карташов, И.И. Управление качеством электроэнергии [Текст] : учеб. пособие / И. И. Карташов, В. Н. Тульский, Р. Г. Шамонов; под ред. Ю. В. Шарова. – 2-е изд. – М. : Изд. дом МЭИ, 2008. – 354 с.
- 13 Карякин, Р. Н. Заземляющие устройства электроустановок [Текст] / Р. Н. Карякин. – М. : Энергосервис, 2002. – 375 с.
- 14 Коротков, В. Ф. Автоматическое регулирование в электроэнергетических системах [Текст] : учебник для вузов / В.Ф. Коротков. – М. : Изд. дом МЭИ, 2013. – 612 с.
- 15 Кочкин, В. И. Применение статических компенсаторов реактивной мощности в электрических сетях энергосистем и предприятий [Текст] / В. И. Кочкин, О. П. Нечаев; под общ. ред. Н. В. Олышанской. – М. : Изд-во НЦ ЭНДС, 2000. – 248 с.

- 16 Кравченя, Э. М. Охрана труда и основы энергосбережения [Текст] : учеб. пособие / Э. М. Кравченя. – Минск: ТетраСистемс, 2005. – 288 с.
- 17 Короткие замыкания и несимметричные режимы электроустановок [Текст] : учеб. пособие для вузов / И. П. Крючков [и др.] ; под ред. И. П. Крючкова. – 2-е изд. – М. : Изд. дом МЭИ, 2011. – 472 с.
- 18 Короткие замыкания и выбор электрооборудования [Текст] : учеб. пособие для вузов / И. П. Крючков [и др.] ; под ред. И. П. Крючкова, В. А. Старшинова. – М.: Изд. дом МЭИ, 2012. – 568 с.
- 19 Лыкин, А. В. Электрические системы и сети [Текст] / А. В Лыкин. – М. : Логос, 2006. – 254 с.
- 20 Макаров, Е. Ф. Справочник по электрическим сетям 0,4-35 кВ и 110-1150 кВ, в 13 томах [Текст] / Е.Ф. Макаров. – М. : Изд-во Папирус Про, 1999-2013.
- 21 Нормы технологического проектирования подстанций переменного тока с высшим напряжением 35-750 кВ (НТППС) [Текст]. – М. : Изд-во ОАО «ФСК ЕЭС», 2009. – 97 с.
- 22 Переходные процессы в электрических системах [Текст] : учебник для вузов / И. П. Крючков [и др.] ; под ред. И. П. Крючкова. – М. : Изд. дом МЭИ, 2012. – 568 с.
- 23 Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок [Текст]. – Новосибирск: Изд-во «Норматика», 2014. – 96 с.
- 24 Правила устройства воздушных линий электропередачи напряжением 6-20 кВ с защитными проводами (ПУ ВЛЗ 6-20 кВ) [Текст]. – М. : Минтопэнерго РФ, 1998.
- 25 Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей РФ [Текст]. – М. : Изд-во НЦ ЭНАС, 2002. – 82 с.
- 26 Рекомендации по применению самонесущих изолированных проводов и линейной арматуры на воздушных линиях 0,4 кВ [Текст] / Подольск: Из-во ООО «НИЛЕД-ТД», 2008. – 100 с.
- 27 Рожкова, Л. Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций [Текст] / Л. Д. Рожкова, Л. К. Карнеева, Т. В. Чиркова. – М. : «Акаде-мия», 2013. – 448 с.
- 28 Савченко, О. В. Потери электроэнергии при её транспорте по электрическим сетям: расчет, анализ, нормирование и снижение [Текст] : учеб. пособие / О. В. Савченко, Г. В. Шведов, О. В. Сипачева. – М. : Изд. дом МЭИ, 2013. – 424 с.
- 29 Схемы принципиальные электрические распределительных устройств подстанций 35-750 кВ. Типовые решения [Текст]. – М. : ОАО «ФСК ЕЭС», 2007. – 144 с.
- 30 Шабад, В. К. Электромеханические переходные процессы в электрических системах [Текст] : учеб. пособие / В. К. Шабад. – М. : ИЦ Академия, 2013. – 192 с.
- 31 Электробезопасность. Теория и практика [Текст] : учеб. пособие для вузов / П. А. Долин [и др.] ; под ред. В. Т. Медведева. – 3-е изд. – М. : Изд. дом МЭИ, 2012. – 280 с.

32 Электромагнитная совместимость и молниезащита в электроэнергетике [Текст] : учебник для вузов / А. Ф. Дьяков [и др.] ; под ред. А. Ф. Дьякова. – 2-е изд. – М. : Изд. дом МЭИ, 2014. – 544 с.

33 Электротехнический справочник : в 4-х томах [Текст] / под ред. В. Г. Герасимова [и др.]. – 9-е изд. – М. : Изд. дом МЭИ, 2004-2009.

Том 1. Общие вопросы. Электротехнические материалы. – 10-е изд. – М. : Изд. дом МЭИ, 2009. – 440 с.

Том 2. Электротехнические изделия и устройства. – 10-е изд. – М. : изд. дом МЭИ, 2007. – 518 с.

Том 3. Производство и распределение электрической энергии. – 10-е изд. – М. : Изд. дом МЭИ, 2009. – 964 с Том 4. Использование электрической энергии. – 9-е изд. – М. : Изд. дом МЭИ, 2004. – 696 с.

34 Макаров Е.Ф. Справочник по электрическим сетям 0,4-35кВ и 110-1150кВ. Том 10.– М.: Папирус Про, 2009.–816с.

Приложение А

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой НДиЭ
М.А.Меретуков

«_____»20_____г.

Заведующему кафедрой НДиЭ

Обучающегося группы _____
_____ курса
_____ формы обучения

(Ф.И.О. обучающегося полностью)

конт.тел.: _____

эл.почта: _____

ЗАЯВЛЕНИЕ

Прошу утвердить мне тему бакалаврской работы:

и назначить руководителем _____
(ученая степень, ученое звание, Ф.И.О.)

«_____» _____ 20_____г.

(подпись обучающегося)

Руководитель _____
(подпись) (Ф.И.О.полностью)

«_____» _____ 20_____г.
(дата согласования темы с руководителем)

**Рекомендуемые темы выпускных квалификационных работ
обучающихся по направлению подготовки
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника»
профиль «Электроэнергетические системы и сети»**

1. Расчеты переходных режимов простейшей ЭЭС со спроектированной электрической сетью и обоснование применения электрического торможения.
2. Оптимизация режима передачи наибольшей передаваемой мощности для спроектированной электрической сети.
3. Снижение потерь активной мощности в электрической сети.
4. Исследование влияния расщепления фаз воздушной линии электропередачи 220 кВ на ее параметры и параметры режима спроектированной электрической сети.
5. Оценка влияния сезонного изменения температуры проводов воздушных линий на режимные и технико-экономические показатели проектируемой районной электрической сети.
6. Техничко-экономическая оценка эффективности применения безредукторных генерирующих агрегатов на объектах распределенной генерации.
7. Анализ установившихся режимов с учетом распределенной генерации.
8. Оценка наведенного напряжения на воздушных линиях электропередачи проектируемой электрической сети 110-220 кВ.
9. Расчеты режимов простейшей ЭЭС со спроектированной электрической сетью и применением продольного электрического торможения.
10. Анализ методов расчетов режимов электрической сети.
11. Анализ режимов работы трансформаторов на подстанции проектируемой сети.
12. Обеспечение допустимого уровня наведенного напряжения на воздушной линии электропередачи проектируемой электрической сети 110-220 кВ.
13. Проектирование электрической сети промышленного района с исследованием способов выбора сечения проводов воздушных линий электропередачи.
14. Проектирование электрической сети с исследованием методов расчета потерь мощности и электроэнергии во всех ее элементах.
15. Расчеты режимов простейшей ЭЭС со спроектированной электрической сетью и применением поперечного электрического торможения.
16. Влияние постоянной инерции генерирующего агрегата на условия динамической устойчивости ЭЭС с распределенной генерацией.
17. Расчеты предельных режимов по динамической устойчивости простейшей ЭЭС с учетом проектируемой электрической сети.

Задание на выполнение выпускной квалификационной работы
обучающихся по направлению подготовки
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МАЙКОПСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

Инженерный факультет

Утверждаю

Зав. кафедрой
нефтегазового дела и
энергетики
_____ М.А. Меретуков

Задание

на разработку выпускной квалификационной работы обучающимся
инженерного факультета
дневного (заочного) отделения _____

(Ф.И.О.)

1. Тема выпускной квалификационной работы _____

2. Исходные данные _____

3. Перечень вопросов, подлежащих разработке в выпускной
квалификационной работе _____

4. Перечень материалов графической части выпускной
квалификационной работы (с указанием обязательных чертежей) _____

5. Перечень необходимых расчетов _____

6. Срок предоставления работы на кафедру _____
Руководитель выпускной квалификационной работы _____

(должность, Ф.И.О., подпись)

Дата выдачи задания _____

Титульный лист
 пояснительной записки выпускной квалификационной работы
 обучающихся по направлению подготовки 13.03.02
 Электроэнергетика и электротехника
МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МАЙКОПСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Допустить к защите
 Заведующий кафедрой нефтегазового дела
 и энергетики

_____ М.А. Меретуков

Инженерный факультет

Направление

подготовки _____ 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль подготовки Электроэнергетические системы и сети

Кафедра _____ Нефтегазового дела и энергетики

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Обучающегося _____

На тему: _____

- | | |
|-----------------------------|-----------|
| 1. пояснительная записка на | страницах |
| 2. графическая часть на | листах |

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Обучающийся ЭТ-41/51

(группа подпись Инициалы Фамилия)

Руководитель выпускной
 квалификационной работы

(Уч. степень, звание подпись Дата Инициалы Фамилия)

Рецензент Д.Т.Н., доцент

(Уч. степень, звание одпись Дата Инициалы Фамилия)

Нормоконтроль

(Уч. степень, звание подпись Дата Инициалы Фамилия)

Майкоп, 202.. г.

Отзыв на выпускную квалификационную работу
обучающихся по направлению подготовки
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

О Т З Ы В
на выпускную квалификационную работу

Обучающегося группы (шифр) _____ факультета _____ инженерного _____

(ф., и., о. полностью)

на тему: _____

(полное название темы согласно приказу)

Руководитель выпускной квалификационной работы _____
(ученая степень, звание)

(должность, ф.,и.,о. полностью)

СОДЕРЖАНИЕ ОТЗЫВА

Руководитель _____

Приложение Е

Рецензия на выпускную квалификационную работу
обучающихся по направлению подготовки
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

РЕЦЕНЗИЯ

на выпускную квалификационную работу обучающегося _____

по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
инженерного факультета МГТУ очной (заочной) формы обучения.

Тема выпускной квалификационной работы, актуальность:

Основное содержание и объем работы:

Основные достоинства и недостатки работы:

продолжение приложения Ж
оборот листа рецензии:

1. Теоретическое и практическое значение:

2. Соответствие работы квалификационным требованиям и оценке:

Рецензент _____
(фамилия, имя, отчество)

Должность _____

Место работы _____

«_____» _____ 20__ г.

Подпись _____

Оформление текста ПЗ ВКР первой страницы структурного элемента и разделов

Подп. и дата										
					ВКР 13.03.02.00.00 ПЗ					
Из	Лис	№ докум.	Подп.	Дат						
Разраб.										
Руковод.										
Реценз.										
Н.конт.										
Утвердил										
						Лит	Лист	Листов		
						МГТУ ЭТ-51/41				

Приложение И

Оформление текста ПЗ ВКР следующих страниц

[illegible]