

Компонент ОПОП 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
наименование ОПОП

Б3.01
шифр дисциплины

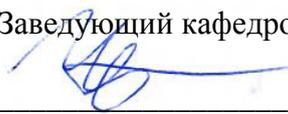
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Разработчик (и):
Челтыбашев А.А.
ФИО
ДОЦЕНТ
должность

К.П.Н.
ученая степень,
звание

Утверждено на заседании кафедры
строительства, энергетики и транспорта
наименование кафедры
протокол № 13 от 04.07.2022г.

Заведующий кафедрой СЭиТ


подпись А.А. Челтыбашев
ФИО

Мурманск
2022

1. Результаты освоения основной профессиональной образовательной программы

В результате освоения основной профессиональной образовательной программы у выпускника должны быть сформированы следующие компетенции, которые он должен продемонстрировать в процессе ГИА:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора(ов) достижения компетенции
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	ИД-1 _{УК-1} Применяет системный подход в поисковой и аналитической деятельности для решения поставленных задач ИД-2 _{УК-1} Осуществляет сбор, систематизацию и критический анализ информации, необходимой для выработки стратегии действий по разрешению проблемной ситуации ИД-3 _{УК-1} Оценивает практические последствия возможных решений поставленных задач
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	ИД-1 _{УК-2} Понимает основы проектного управления, учитывает требования к проектам и их результатам ИД-2 _{УК-2} Разрабатывает и управляет проектом в избранной профессиональной сфере на всех этапах его жизненного цикла с учетом рисков проекта ИД-3 _{УК-2} Обосновывает практическую значимость проектных решений
УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели	ИД-1 _{УК-3} Выработывает стратегию сотрудничества и на ее основе организует работу команды для достижения поставленной цели ИД-2 _{УК-3} Планирует командную работу, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды; организует обсуждение различных идей и мнений ИД-3 _{УК-3} Преодолевает возникающие в команде разногласия и конфликты на основе учета интересов всех сторон
УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	ИД-1 _{УК-4} Использует современные коммуникативные технологии для установления и осуществления академических и профессиональных контактов ИД-2 _{УК-4} Осуществляет обмен информацией в устной и письменной форме на государственном языке Российской Федерации для академического и профессионального взаимодействия ИД-3 _{УК-4} Осуществляет обмен информацией в устной и письменной форме на иностранном(ых) языке(ах) для академического и профессионального взаимодействия
УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	ИД-1 _{УК-5} Понимает, анализирует и толерантно воспринимает межкультурное разнообразие общества ИД-2 _{УК-5} Конструктивно взаимодействует с людьми с учетом их культурных, этнических, конфессиональных особенностей в целях успешного выполнения социальных и профессиональных задач ИД-3 _{УК-5} Ориентируется в различных ситуациях межкультурного взаимодействия
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее	ИД-1 _{УК-6} Устанавливает цели и приоритеты собственной деятельности при планировании и реализации траектории профессионального

совершенствования на основе самооценки	развития ИД-2 _{УК-6} Определяет образовательные потребности и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки
ОПК-1 Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	ИД-1 _{ОПК-1} Формулирует цели и задачи исследования, выявляет приоритеты их решения. ИД-2 _{ОПК-1} Определяет актуальность, проблематику, задачи и пути решения исследовательских задач. ИД-3 _{ОПК-1} Выбирает критерии оценки решения задач профессиональной деятельности.
ОПК-2 Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ИД-1 _{ОПК-2} Выбирает необходимые методы исследования для решения поставленной задачи ИД-2 _{ОПК-2} Выбирает и применяет современные средства представления и обработки данных, использует алгоритмы машинного обучения ИД-3 _{ОПК-2} Решает профессиональные задачи, в том числе в междисциплинарном контексте, с применением технологий компьютерной поддержки проектирования, расчетов и инженерного анализа с использованием специализированного программного обеспечения
ПК-1 Способен осуществлять проектирование объектов профессиональной деятельности	ИД-1 _{ПК-1} Способен применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений ИД-2 _{ПК-1} Способен применять методы создания, анализа и расчета моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности ИД-3 _{ПК-1} Способен осуществлять обоснование проектов
ПК-2 Способен анализировать режимы работы объектов профессиональной деятельности	ИД-1 _{ПК-2} Рассчитывает режимы работы объектов профессиональной деятельности ИД-2 _{ПК-2} Обеспечивает заданные параметры режима работы объектов профессиональной деятельности

2. Структура Государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация обучающихся включает следующие аттестационные испытания:

- подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

Для определения качества освоения основной профессиональной образовательной программы используются следующие оценочные средства:

Аттестационное испытание	Оцениваемые компетенции	Представление оценочного средства в ФОС
Выпускная квалификационная работа	УК-1; УК2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; ОПК-1; ОПК-2; ПК-1; ПК-2	Примерная тематика выпускных квалификационных работ и критерии оценивания

3. Критерии и шкала оценивания освоения основной профессиональной образовательной программы по итогам государственной итоговой аттестации

3.1 Критерии и шкала оценивания освоения основной профессиональной образовательной программы по итогам сдачи государственного экзамена.

Программа государственного экзамена, методические материалы для подготовки к экзамену, регламент его проведения представлены в ЭИОС МГТУ.

В ФОС представлен перечень типовых вопросов и заданий, выносимых на государственный экзамен:

- 1) Структурная схема цифрового устройства релейной защиты и автоматики. Входные преобразователи аналоговых сигналов.
- 2) Аналогово-цифровое преобразование. Входные преобразователи дискретных сигналов.
- 3) Выходные релейные преобразователи. Средства отображения информации в цифровых реле.
- 4) Органы местного управления реле. Хранение информации в цифровых устройствах.
- 5) Интерфейсы микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики. Особенности обработки информации в микропроцессорных устройствах релейной защиты и автоматики.
- 6) Основные характеристики цифровых реле. Собственное время срабатывания цифровых реле. Фильтрация сигналов в цифровых реле. Фильтры симметричных составляющих.
- 7) Микропроцессорная защита от перегрузок. Работа цифрового реле при насыщении трансформатора тока.
- 8) Надежность функционирования микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики. Помехозащищенность цифровых реле.
- 9) Микропроцессорные автоматические устройства синхронизации генераторов.
- 10) Микропроцессорная управляющая система тиристорным возбуждением.
- 11) Автоматика отключений коротких замыканий. Микропроцессорный комплекс устройств АПВ
- 12) Микропроцессорная реализация функций автоматики ликвидации асинхронного режима
- 13) Микропроцессорные устройства релейной защиты и автоматики воздушных линий.
- 14) Особенности расчета параметров срабатывания ступенчатых токовых и дистанционных защит воздушных линий.
- 15) Микропроцессорные защиты трансформаторов и автотрансформаторов.
- 16) Особенности расчета параметров срабатывания токовых и дистанционных защит трансформаторов
- 17) Микропроцессорные защиты электрических двигателей. Особенности расчета параметров срабатывания защит электрических двигателей.
- 18) Использование системного анализа при изучении сложных, взаимосвязанных друг с другом проблем. Элементы теории и методологии научно-технического творчества.
- 19) Структурные единицы научного направления: комплексные проблемы, проблемы, темы и научные вопросы. Технико-экономическое обоснование, как база для определения направления исследований
- 20) Математическая формулировка задачи (разработка математической модели), выбор метода проведения исследования полученной математической модели, анализ полученного математического результата.
- 21) Математический аппарат для построения математических моделей исследуемых объектов. Выбор математической модели объекта и ее предварительный контроль: контроль размерностей, контроль порядков, контроль характера зависимостей, контроль экстремальных ситуаций, контроль граничных условий, контроль математической замкнутости, контроль физического смысла, контроль устойчивости модели.
- 22) Назначение и типы электрических станций. Электротехнологические и осветительные установки.

- 23) Классификация приемников электрической энергии и их общие характеристики. Режимы работы промышленных потребителей электроэнергии.
- 24) Методы расчета электрических нагрузок. Категории электроприемников и обеспечение надежности электроснабжения. Условия выбора элементов
- 25) Графики нагрузки. Расчет однофазных нагрузок. Режимы работы электроприемников.
- 26) Радиальные схемы. Магистральные схемы. Троллейные линии. Смешанные (комбинированные) схемы.
- 27) Устройство и конструктивное выполнение сетей напряжением до 1000 В. Выбор сечения проводов по допустимому нагреву электрическим током.
- 28) Электрооборудование внутрицеховых сетей. Защитная аппаратура для сетей напряжением до 1000 В.
- 29) Назначение и устройство защитных заземлений и занулений.
- 30) Назначение и особенности электрических сетей внутризаводского электроснабжения напряжением выше 1000 В.
- 31) Выбор варианта внутризаводского электроснабжения. Схемы трансформаторных подстанций и распределительных пунктов.
- 32) Общие принципы организации и планирования электроэнергетики. Генеральная схема размещения объектов электроэнергетики, схемы развития единой национальной электрической сети и распределительного сетевого комплекса.
- 33) Определение инжиниринга и его предметная область, строительный и эксплуатационный инжиниринг. Взаимосвязь инжиниринга, проектирования и управления проектами при решении практических задач строительства энергообъектов
- 34) История развития графического и расчетного моделирования в строительном проектировании энергообъектов. Моделирование при эксплуатации энергообъектов. Основопологающие принципы моделирования технических систем.

Оценка	Критерии оценки
Отлично	<p>Даны полные и правильные ответы на все теоретические вопросы экзаменационного билета, материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности.</p> <p>Ответы на вопросы билета, подкреплены конкретными примерами, цифровыми данными, схемами, графиками, формулами, подтверждающими правильность собственной позиции и глубину полученных в процессе обучения знаний.</p> <p>В ответах на все вопросы используются термины и понятия профессионального языка.</p> <p>Продемонстрировано умение обозначить проблемные вопросы в соответствующей области, проведен их анализ и предложены варианты решений.</p> <p>Правильно решена практическая задача, показано умение творчески применять теоретические знания в конкретных ситуациях.</p> <p>Даны исчерпывающие ответы на уточняющие и дополнительные вопросы членов государственной экзаменационной комиссии.</p>
Хорошо	<p>Даны полные правильные ответы на задания экзаменационного билета с соблюдением логики изложения материала, но допущены при ответе отдельные неточности, не имеющие принципиального характера, то есть не искажающие смысл научных концепций.</p> <p>Ответы на вопросы билета частично подкреплены конкретными примерами, цифровыми данными, схемами, графиками, формулами, подтверждающими правильность собственной позиции и глубину полученных в процессе обучения знаний.</p> <p>В ответах на вопросы не достаточно используются термины и понятия профессионального языка.</p> <p>Продемонстрировал умение логически мыслить и формулировать свою позицию по проблемным вопросам.</p> <p>Правильно решил практическую задачу, показав умение применять теоретические</p>

	<p>знания в конкретных практических ситуациях.</p> <p>В основном правильно ответил на дополнительные вопросы членов экзаменационной комиссии, показав умение логично и грамотно выражать свои мысли.</p>
Удовлетворительно	<p>Отвечающий показал неполные знания, допустил ошибки и неточности при ответе на задания экзаменационного билета.</p> <p>Ответы на вопросы билета не подкреплены конкретными примерами, цифровыми данными, схемами, графиками, формулами, подтверждающими правильность собственной позиции и глубину полученных в процессе обучения знаний.</p> <p>В ответах на вопросы практически не используются термины и понятия профессионального языка.</p> <p>Продемонстрировано неумение логически выстроить материал ответа и сформулировать свою позицию по проблемным вопросам.</p> <p>При решении практической задачи допустил ошибки, однако показал определенную способность разобраться в конкретной ситуации.</p> <p>Имелись очевидные затруднения при ответе на дополнительные вопросы членов экзаменационной комиссии.</p>
Неудовлетворительно	<p>Не дано ответа хотя бы по одному вопросу экзаменационного билета; даны неверные, содержащие фактические ошибки ответы на все вопросы.</p> <p>Ответы на вопросы билета не подкреплены конкретными примерами, цифровыми данными, схемами, графиками, формулами, подтверждающими правильность собственной позиции и глубину полученных в процессе обучения знаний.</p> <p>В ответах на вопросы не используются термины и понятия профессионального языка.</p> <p>Не дано ответа хотя бы по одному вопросу экзаменационного билета; даны неверные, содержащие фактические ошибки ответы на все вопросы.</p> <p>Ответы на вопросы билета не подкреплены конкретными примерами, цифровыми данными, схемами, графиками, формулами, подтверждающими правильность собственной позиции и глубину полученных в процессе обучения знаний.</p> <p>В ответах на вопросы не используются термины и понятия профессионального языка.</p> <p>Не даны ответы на дополнительные и уточняющие вопросы членов экзаменационной комиссии.</p>

Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания.

3.2 Критерии и шкала оценивания освоения основной профессиональной образовательной программы по итогам защиты выпускной квалификационной работы.

Требования к структуре, содержанию и оформлению выпускной квалификационной работы изложены в методических материалах по ее выполнению и представлены в ЭИОС МГТУ.

Защита выпускной квалификационной работы проводится в форме публичного доклада.

В ФОС представлена примерная тематика выпускных квалификационных работ:

1. Проектирование схемы ЭМБ на базе микропроцессорных устройств на ПС
2. Оптимизация надежности электроснабжения ПС
3. Анализ возможности использования и внедрения современных систем автоматической диагностики электрооборудования на понижающей подстанции
4. Разработка эффективной системы электроснабжения здания
5. Модернизация системы возбуждения гидрогенератора
6. Обеспечение корректной работы системы релейной защиты электростанции с учётом времени до насыщения трансформаторов тока

7. Модернизация системы электроснабжения производственного цеха с применением энергоэффективных технологий

Оценка	Критерии оценки
<i>Отлично</i>	<p>Содержание работы полностью соответствует направлению подготовки (специальности) и теме работы.</p> <p>Наличие глубокого теоретического основания, детальной проработки выдвинутой цели, логичности изложения, полноты и высокой обоснованности содержащихся в работе положений и выводов, широкой эрудиции и аргументированности выводов обучающегося.</p> <p>ВКР посвящена актуальной и практически значимой теме.</p> <p>Работа обладает ярко выраженным системным характером: отчетливо выделена цель и грамотно сформулированы задачи исследования, раскрыта актуальность темы исследования, выводы логичны, соответствуют целям и задачам работы.</p> <p>Работа имеет высокую научно-методическую и (или) практическую значимость.</p> <p>А работе представлен самостоятельный анализ степени теоретического исследования проблемы, различных подходов к ее решению.</p> <p>При обсуждении результатов исследований обучающийся самостоятельно осмысливает результаты, умеет сравнить и сопоставить их с уже известными фактами, имеющимися в научной литературе.</p> <p>Обучающийся полностью справился с индивидуальным заданием на ВКР, выполнив все этапы задания, и представил работу к защите.</p> <p>Обучающийся свободно ориентируется по материалу ВКР и дает развернутые и полные ответы на вопросы членов ГЭК.</p> <p>Стиль изложения научный с корректными ссылками на источники.</p> <p>Обучающийся уверенно излагал результаты исследования (работы) и представил презентацию в полной мере отражающую суть ВКР.</p> <p>Оформление и структура работы соответствуют требованиям.</p> <p>Использовано оптимальное количество литературных и других официальных источников информации по теме работы.</p>
<i>Хорошо</i>	<p>Содержание работы полностью соответствует направлению подготовки (специальности) и теме работы.</p> <p>Наличие достаточной проработки выдвинутой цели, связность и логичность изложения, обоснованность содержащихся в работе положений и выводов, аргументированность результатов.</p> <p>ВКР посвящена актуальной и практически значимой теме.</p> <p>В работе отчетливо выделена цель и задачи исследования.</p> <p>Введение к ВКР недостаточно полно раскрывает актуальность темы исследования, выводы адекватны полученным результатам, но имеют незначительные погрешности.</p> <p>При обсуждении результатов исследований обучающийся самостоятельно осмысливает результаты, умеет сравнить и сопоставить их с уже известными фактами, описанными в научной литературе.</p> <p>Обучающийся справился с индивидуальным заданием на ВКР, выполнив все этапы задания, и представил работу к защите.</p> <p>Обучающийся способен дискутировать по отдельным вопросам, задаваемыми членами ГЭК по материалу ВКР.</p> <p>Стиль изложения научный с корректными ссылками на источники (с незначительными замечаниями).</p> <p>Обучающийся продемонстрировал свободное владение материалом, уверенно излагал результаты исследования, представил презентацию, в достаточной степени отражающую суть ВКР.</p> <p>В оформлении и структуре работы нет грубых ошибок, использованы основная литература и другие источники по теме работы, работа может иметь некоторые недостатки в проведенном исследовании.</p>
<i>Удовлетворительно</i>	<p>Содержание работы не полностью отражает тему работы.</p> <p>Представленная работа показывает недостаточность теоретического основания, недостаточную проработанность выбранной цели, актуальность темы представлена нечетко.</p> <p>Небрежность в изложении и оформлении.</p> <p>В работе не прослеживается системность: теоретические положения слабо связаны</p>

	<p>с целью исследований, работа чрезмерно насыщена дублированием результатов ранее проводимых исследований других авторов, недостаточная аргументированность выводов обучающегося, личный вклад автора не прослеживается.</p> <p>Обучающийся не в полной мере справился с индивидуальным заданием на ВКР.</p> <p>Стиль изложения не в достаточной степени соответствует научному стилю.</p> <p>Обучающийся продемонстрировал владение материалом, представил презентацию, отражающую суть ВКР, но были допущены значительные неточности при изложении материала, влияющие на суть понимания основного содержания ВКР, достоверность некоторых выводов не обоснована, обучающийся с трудом отвечает на вопросы членов ГЭК.</p> <p>В оформлении и структуре работы присутствуют недостатки, литература и другие источники по теме работы использованы в недостаточном объеме, их анализ слабый или отсутствует.</p>
<p><i>Неудовлетворительно</i></p>	<p>Работа содержит существенные ошибки, уровень теоретической и научно-исследовательской проработки поставленной проблемы очень низкий, актуальность темы не обоснована.</p> <p>Обучающийся плохо ориентируется в предметной области направления подготовки (специальности), недостаточность самостоятельности исследования, отсутствие теоретического основания, несвязность изложения, недостоверность содержащихся в работе положений и выводов, или их несоответствие целям и задачам исследования, слабая аргументированность.</p> <p>Работа не обладает системным характером, теоретические положения практически не связаны с целью исследований, личный вклад автора отсутствует.</p> <p>Обучающийся не отвечает на вопросы членов ГЭК, доклад обучающегося на защите происходит в виде плохо осмысленного прочтения материала, стиль изложения не соответствует научному стилю, обучающийся не продемонстрировал владение материалом.</p> <p>Изложение хода и результатов исследования не отражает суть ВКР, оформление и структура работы не соответствует требованиям, не были использованы современные научные литературные и другие источники.</p>

Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания.