

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Приазовский государственный технический университет»
Учебно-научный институт современных технологий
Кафедра Автоматизации электро- и теплоэнергетических
комплексов

УТВЕРЖДАЮ:
Директор УНИСТ,
проф., д.т.н.
_____ В.П. Иванов
«_____» _____ 2025 года

**ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по направлению подготовки
13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
(указывается код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль)
Электроэнергетика и электротехника
(указывается наименование направленности)

Квалификация выпускника(степень)
магистр
(указывается бакалавр / магистр / специалист)

Форма обучения
очная, заочная

(указывается очная, очно-заочная, заочная и др.)

2025-2026 учебный год

Программа Государственной итоговой аттестации по направлению подготовки
13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Разработчик: Леонов В.В., доцент, к.т.н.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры _АЭТК

Протокол от «___» _____ 20___ года № _____

Заведующий кафедрой _____ (подпись)

Одобрено методической комиссией УНИСТ

Протокол от «___» _____ 20___ года № _____

Председатель _____ В.В. Буцукин
(подпись)

© ФГБОУ ВО «ПГТУ», 2025 год

© _____ 2025 год

1 Общие положения

Государственная итоговая аттестация по программе магистратуры является обязательной для обучающихся, осваивающих программу высшего образования вне зависимости от форм обучения и претендующих на получение документа о высшем образовании образца, установленного Министерством образования и науки Российской Федерации.

Целью проведения государственной итоговой аттестации (далее ГИА) является определение соответствия результатов освоения обучающимися основной образовательной программы высшего образования соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 28.02.2018 № 147 ((с изменениями и дополнениями)), направленность (профиль) подготовки «Электроэнергетика и электротехника».

Для достижения цели, в квалификационной работе соискатель должен решить следующие **задачи**:

- ✓ правильно применять теоретические положения изученных ранее научных дисциплин;
- ✓ изучить имеющуюся научную и учебную литературу по теме выпускной квалификационной работы;
- ✓ знать и уметь применять современные методы сбора и анализа информации по изучаемому направлению;
- ✓ самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, опираясь на полученные знания, умения и сформированные навыки;
- ✓ профессионально излагать специальную информацию;
- ✓ научно аргументировать и защищать свою точку зрения.
- ✓ уметь (в письменном виде и устном выступлении) четко и логично формулировать свои мысли, предложения, рекомендации.

В процессе выполнения выпускной квалификационной работы на заданную тему необходима обязательная конкретизация перечисленных задач, которые должен уметь решать студент, применительно к выбранной теме исследования.

Государственная итоговая аттестация по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» включает: защиту выпускной квалификационной работы (ВКР)- 9 з.е./ 324 часов.

В рамках выполнения выпускной квалификационной работы проверяется степень освоения выпускником следующих компетенций:

Универсальные компетенции (УК):

Коды компетенции	Название компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1-Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ИД-1 УК-1. Выявляет проблемную ситуацию, на основе системного подхода осуществляет её анализ и диагностику ИД-2 УК-1. Осуществляет поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации и обоснования выбора оптимальной стратегии ИД-3 УК-1. Использует логикометодологический инструментарий для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области
Разработка и реализация проектов	УК-2-Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	ИД-1 УК-2. Формулирует цель проекта, обосновывает его значимость и реализуемость ИД-2 УК-2. Разрабатывает программу действий по решению задач проекта с учетом имеющихся ресурсов и ограничений ИД-3 УК-2. Обеспечивает выполнение проекта в соответствии с установленными целями, сроками и затратами ИД-4 УК-2. Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта.
Командная работа и лидерство	УК-3- Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	ИД-1 УК-3. Формирует стратегию командной работы на основе совместного обсуждения целей и направлений деятельности для их реализации ИД-2 УК-3. Организует работу команды с учетом объективных условий (технология, внешние факторы, ограничения), индивидуальных особенностей поведения и возможностей членов команды ИД-3 УК-3. Обеспечивает выполнение поставленных задач на основе мониторинга командной работы и своевременного реагирования на существенные отклонения
Коммуникация	УК-4- Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	ИД-1 УК-4. Обосновывает выбор актуальных коммуникативных технологий для обеспечения академического и профессионального взаимодействия ИД-2 УК-4. Применяет современные средства коммуникации в процессе академического и профессионального взаимодействия, в том числе на иностранном(ых) языке(ах) ИД-3 УК-4. Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных научных мероприятиях, включая международные

Межкультурное взаимодействие	УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	ИД-1 УК-5. Объясняет особенности поведения и мотивации людей различного социального и культурного происхождения в процессе взаимодействия с ними, опираясь на знания причин появления социальных обычаев и различий в поведении людей ИД-2 УК-5. Выявляет, сопоставляет своеобразие культур для разработки стратегии межкультурного взаимодействия
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6 - Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	ИД-1 УК-6. Выстраивает гибкую профессиональную траекторию, используя инструменты непрерывного образования, с учетом динамично изменяющихся требований рынка труда ИД-2 УК-6. Реализует и корректирует стратегию личностного и профессионального развития на основе самооценки

Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

Коды компетенций	Наименование общепрофессиональных компетенции	Код и наименование индикатора достижения у общепрофессиональных компетенции
ОПК-1	Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки.	ИД-1ОПК-1. Осуществляет определение цели исследования, постановку задач исследования, формулировку критериев результативности исследования.
ОПК-2	Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы.	ИД-1ОПК-2. Осуществляет выбор методов исследования, представление результатов выполненной работы, рекомендации по практическому использованию и направлению дальнейших исследований.

Профессиональные компетенции (ПК):

ПК-1	Способен планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований.	ИД-1ПК-1. Планирует и ставит задачи исследования, выбирает методы экспериментальной работы, интерпретирует и представляет результаты научных исследований
ПК-2	Способен самостоятельно выполнять исследования.	ИД-1ПК-2. Самостоятельно выполняет исследования.
ПК-3	Способен оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий, объектов профессиональной деятельности	ИД-1ПК-3. Оценивает риск и определяет меры по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий, объектов профессиональной деятельности
ПК-4	Способен проводить поиск по источникам патентной информации, определять патентную чистоту разрабатываемых объектов техники, подготавливать первичные материалы к патентованию изобретений, регистрации программ для ЭВМ и баз данных	ИД-1ПК-4. Проводит поиск по источникам патентной информации, определяет патентную чистоту разрабатываемых объектов техники, подготавливает первичные материалы к патентованию изобретений, регистрации программ для ЭВМ и баз данных
ПК-5	Готов проводить экспертизы предлагаемых проектно-конструкторских решений и новых технологических решений	ИД-1ПК-5. Проводит экспертизы предлагаемых проектно-конструкторских решений и новых технологических решений
ПК-6	Способен формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства	ИД-1ПК-6. Формулирует технические задания, разрабатывает и использует средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства
ПК-7	Способен применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений	ИД-1ПК-7. Применяет методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений
ПК-8	Способен применять методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности	ИД-1ПК-8. Применяет методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности
ПК-9	Способен выбирать серийные и проектировать новые объекты профессиональной деятельности	ИД-1ПК-9. Выбирает серийные и проектирует новые объекты профессиональной деятельности
ПК-10	Способен управлять проектами разработки объектов профессиональной деятельности	ИД-1ПК-10. Управляет проектами разработки объектов профессиональной деятельности
ПК-11	Способен осуществлять технико-экономическое обоснование проектов	ИД-1ПК-11. Осуществляет технико-экономическое обоснование проектов
ПК-12	Способен управлять действующими технологическими процессами, обеспечивающими выпуск продукции, отвечающей требованиям стандартов и рынка	ИД-1ПК-12. Управляет действующими технологическими процессами, обеспечивающими выпуск продукции, отвечающей требованиям стандартов и рынка
ПК-13	Способен использовать элементы экономического анализа в организации и проведении практической деятельности на предприятии	ИД-1ПК-13. Использует элементы экономического анализа в организации и проведении практической деятельности на предприятии
ПК-14	Способен разрабатывать планы и программы организации инновационной деятельности на предприятии	ИД-1ПК-14. Разрабатывает планы и программы организации инновационной деятельности на предприятии
ПК-15	Готов управлять программами освоения новой продукции и технологии	ИД-1ПК-15. Управляет программами освоения новой продукции и технологии
ПК-17	Способен владеть приемами и методами работы с персоналом,	ИД-1ПК-17. Применяет приемы и методы работы с персоналом, методы оценки качества и

	методами оценки качества и результативности труда персонала, обеспечения требований безопасности жизнедеятельности	результативности труда персонала, обеспечения требований безопасности жизнедеятельности
ПК-21	Способен к реализации различных видов учебной работы	ИД-1ПК-21. Реализует различные виды учебной работы
ПК-22	Готов эксплуатировать, проводить испытания и ремонт технологического оборудования электроэнергетической и электротехнической промышленности	ИД-1ПК-22. Эксплуатирует, проводит испытания и ремонт технологического оборудования электроэнергетической и электротехнической промышленности
ПК-23	Готов применять методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности	ИД-1ПК-23. Применяет методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности
ПК-24	Способен принимать решения в области электроэнергетики и электротехники с учетом энерго- и ресурсосбережения	ИД-1ПК-24. Принимает решения в области электроэнергетики и электротехники с учетом энерго- и ресурсосбережения
ПК-25	Способен разрабатывать планы, программы и методики проведения испытаний электротехнических и электроэнергетических устройств и систем	ИД-1ПК-25. Разрабатывает планы, программы и методики проведения испытаний электротехнических и электроэнергетических устройств и систем
ПК-26	Способен определять эффективные производственно-технологические режимы работы объектов электроэнергетики и электротехники	ИД-1ПК-26. Определяет эффективные производственно - технологические режимы работы объектов электроэнергетики и электротехники
ПК-27	Способен обеспечивать безопасные режимы работы электроэнергетического и электротехнического оборудования	ИД-1ПК-27. Обеспечивает безопасные режимы работы электроэнергетического и электротехнического оборудования

1.2 Требования к выпускной квалификационной работе

- ✓ Актуальность. ВКР должна отражать умение студента самостоятельно обобщать, систематизировать и анализировать материалы пройденных практик.
- ✓ Научно-исследовательский характер. ВКР должна содержать элементы научного исследования.
- ✓ Чёткая структура. ВКР должна включать теоретический анализ, проектную и расчётно-аналитическую части.
- ✓ Логичное и последовательное изложение. Выводы и предложения должны быть чётко сформулированы и обоснованы фактическими данными.
- ✓ Соответствие утверждённой тематике. Содержание ВКР должно основываться на материалах, которые студент собрал во время прохождения практики.
- ✓ Грамотное написание. ВКР должна быть написана чётким, ясным, научным языком.
- ✓ Рекомендуемый объём. Для ВКР магистра это обычно не менее 80 и не более 110 страниц печатного текста без приложений.
- ✓ Отсутствие плагиата. Работа считается выполненной, если не менее 60% текста при проверке программой «Антиплагиат» признаны оригинальными.

1.3 Характеристика выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа выполняемая в виде научно-

исследовательской работы (магистерской диссертации) является одним из этапов государственной аттестации выпускников-магистров.

1.4 Структура выпускной квалификационной работ и требования к ее содержанию

Требования к содержанию, объему и структуре выпускной квалификационной работы определяются с учетом требований, изложенных в Порядке проведения государственной итоговой аттестации по программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 24.04.2018г. № 306.

Оформление работы выполняется в соответствии с ГОСТ Р 7.32-20 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления».

Структура бакалаврской работы включает обязательную иллюстративную и графическую части, отражающие решения научно-исследовательской или технологической задачи в виде плакатов, схем и чертежей, и пояснительную записку, содержащую исчерпывающее обоснование и пояснение принятых методических, экспериментальных, технологических, конструкторских, организационных и экологических решений, подтверждающих эффективность и практическую значимость проведенных исследований или разработанной технологии в соответствии с выданным заданием.

Содержание и объем иллюстративной и графической части определяется тематикой научно-исследовательской или технологической магистерской работы.

Иллюстративная часть научно-исследовательской работы оформляется в виде компьютерной презентации, графическая часть в виде чертежей формата A1, технологическая работа также может содержать иллюстративную часть в виде компьютерной презентации.

Иллюстративная часть магистерской работы включает следующие обязательные слайды: титульный слайд с названием работы, фамилией выпускника, научного руководителя (консультанта), основные цели и задачи работы, материалы и методики исследования, разработок, выводы по выполненной работе.

В графической части магистерской работы в зависимости от вида и особенностей задания выполняются планы и схемы объектов электро- и энергоснабжения.

Структура пояснительной записки бакалаврской работы должна соответствовать утвержденному заведующим кафедрой заданию и, как правило, состоять из следующих частей: введения, основной части, заключения, списка использованных источников и приложений.

Основная часть пояснительной записки состоит из отдельных разделов (глав) и определяется научно-исследовательской или технологической направленностью темы бакалаврской работы.

Рекомендуемая структура и содержание пояснительной записки бакалаврской работы:

1. Титульный лист.
2. Задание на выполнение ВКР.
3. Реферат.
4. Содержание.

5. Введение.
6. Основная часть.
7. Заключение.
8. Список использованных источников.
9. Приложения (при наличии).

Титульный лист оформляется по форме, приведенной в приложении А.

Задание на выполнение ВКР оформляется по форме, установленной в приложении Б.

Реферат – краткое изложение содержания ВКР, включающее основные фактические сведения и выводы. Общие требования к реферату изложены в ГОСТ Р 7.0.99-2018 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Реферат и аннотация. Общие требования».

Реферат выполняется на русском и английском языках (приложения В,Г).

Реферат должен содержать:

- предмет, тему, цель ВКР;
- метод или методологию проведения ВКР;
- результаты ВКР;
- область применения результатов ВКР;
- выводы.

Объем текста реферата определяется содержанием документа – количеством сведений, их научной ценностью и/или практическим значением.

Объем текста реферата – от 1000 до 1500 печатных знаков.

Пример оформления содержания приведен в приложении Д.

Вариант научно-исследовательской работы включает обзор литературы, раскрывает содержание вопроса и постановку задачи исследования, материалы и методики исследования, результаты и заключение.

Содержание вопроса (аналитический обзор). Уже на начальном этапе работы студент должен собрать достаточно полную необходимую информацию по теме исследования. Помимо литературных источников, указанных научным руководителем или консультантом при выдаче задания, ему необходимо познакомиться с последними публикациями в отечественных и зарубежных журналах.

В обзоре литературы приводятся общие сведения о научных исследованиях, проведенных другими авторами по исследуемой проблеме, анализируются мнения различных авторов, намечаются недостаточно изученные или требующие уточнения вопросы. Обзор не должен быть загроможден излишней информацией. Не следует излагать полное содержание каждой статьи. Графический материал и таблицы из литературных источников можно копировать на ксероксе либо вставлять в текст литературного обзора, используя сканер. В конце раздела приводится обобщение по обзору литературы, в котором кратко формулируют уже найденные решения по данной теме.

Постановка задачи исследования. Этот раздел содержит вопросы, оставшиеся нерешенными, и здесь формулируется цель работы, общая и частные задачи исследования.

Материалы и методики исследований. В этом разделе приводятся характеристики исследуемого объекта.

Этот раздел включает в себя описание всех методик, использованных в

данной работе.

Вариант технологической квалификационной работы. Этот раздел включает основные параметры и характеристики объекта, выбор, обоснование оптимальных или прогрессивных разработок по электро- и энергоснабжению предприятий, жилых районов и др. объектов, описание оборудования, методы и результаты расчетов и проектирования, проектную технологическую документацию на объект разработки.

Раздел Охрана труда и техника безопасности

Основная цель данного раздела проекта – установление уровня подготовки выпускника в части умения применить эффективные методы обеспечения коллективной безопасности и защиты окружающей среды на стадии проектирования научно-исследовательских работ и технологических процессов на основе знаний принципов, методов и средств защиты в области безопасности жизнедеятельности.

Для обеспечения безопасности при проведении научных исследований и разработке технологических процессов предусматривают решение вопросов охраны труда; общих требований к технологическим процессам, оборудованию и производственным помещениям; организации коллективной защиты от поражения электрическим током, повышенных значений электромагнитных полей, загазованности и запыленности, уровней шума и вибрации, тепловых и инфракрасных излучений; обеспечения оптимальных параметров микроклимата; паспортизации рабочих мест; санитарно-гигиенических условий труда и сохранения здоровья работающих.

При рассмотрении экологичности проекта главное внимание уделяют вопросам очистки выбросов вредных веществ в атмосферу и производственных сточных вод; определения класса опасности отходов производства и их размещения и захоронения; разработке экологического мониторинга и экологического паспорта производства.

На заключительном этапе проработки данного раздела проекта выдают практические рекомендации по созданию оптимальных условий взаимодействия рабочих с производственной средой с учетом их влияния на данную среду.

Выводы или заключение

Выводы или заключение делаются только на основании полученных результатов. Следует выделить новые обнаруженные закономерности структурных изменений, механических и физических свойств, субъективные и объективные причины, не позволившие выполнить намеченные задачи полностью, дать рекомендации к дальнейшим исследованиям. Выводы должны констатировать факты или явления, а не описывать их. Выводы должны отражать ответы на поставленные частные задачи исследования.

Список использованных источников

Этот раздел включает источники информации с нумерацией в порядке появления библиографических ссылок в тексте пояснительной записки и оформлением в соответствии с ГОСТ Р 7.0.100-2018 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления»

Приложения

Здесь приводятся электрические схемы проектируемых объектов, спецификации, справка об анализе патентной литературы по теме бакалаврской работы, алгоритмы, программы, результаты математического или физического моделирования и расчетов на ПЭВМ).

Содержание и структура основной части бакалаврской работы могут изменяться и дополняться в соответствии с конкретными целями, задачами, объектом и предметом разработки.

Примерный объем пояснительной записки (в пересчете на стандартный машинописный текст через два интервала на листах формата А4) не должен превышать 70-80 страниц, исключая таблицы, рисунки и приложения.

Примерный объем отдельных разделов проекта в процентах,

1. Введение 1-1;
2. Раздел 1 – Состояние вопроса и постановка задачи 10-15;
3. Раздел 2– Технологическая часть 70-80;
4. Раздел 3 –Охрана труда и техника безопасности 5-10.

Темы квалификационных выпускных работ определяются выпускающей кафедрой. Студенту предоставляется право выбора темы работы в порядке, установленном высшим учебным заведением, вплоть до предложения своей тематики с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки. Для подготовки бакалаврской работы студенту назначается руководитель и, при необходимости, консультант. Тема выпускной квалификационной работы может быть продолжением НИРС.

Темы ВКР утверждаются на заседании выпускающей кафедры и согласовываются с научно-методической комиссией УНИСТ.

1.1 Порядок выполнения и представления в государственную экзаменационную комиссию выпускной квалификационной работы

Порядок выполнения выпускной квалификационной работы отражается в индивидуальном письменном задании. Задание содержит тему выпускной квалификационной работы, дополнительные условия в виде исходных данных при проектировании, тему специальной части работы. Составляется график консультаций по выполнению ВКР, осуществляется контроль его выполнения с обсуждением результатов, формулированием выводов и рекомендаций на заседаниях выпускающей кафедры. Рекомендуется проведение предзащиты ВКР.

Выпускная квалификационная работа магистра по направлению подготовки 13.04.02 представляет собой логически законченную разработку (исследование), в которой выпускник:

- излагает результаты выполненного самостоятельно научного исследования в области электроэнергетики с использованием современных методов и средств исследования, эксперимента при решении поставленной научной задачи, или:
- предлагает самостоятельное проектное решение одной из актуальных технических задач с использованием типовых методов исследования, расчета, проектирования, программных продуктов и компьютерной техники, или:
- демонстрирует владение необходимым уровнем теоретических знаний и

практических умений, позволяющими ему впоследствии самостоятельно решать конкретные технические или научные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности, определяемыми ФГОС ВО.

Выпускная квалификационная работа должна быть представлена в форме рукописи. Графическая часть выпускной квалификационной работы, включающая схемы, алгоритмы, плакаты и т.п. (за исключением чертежей, выполненных в соответствии с требованиями ЕСКД) может быть выполнена и представлена на защите в электронном виде (в виде слайдов, разработанных с использованием специальных программных продуктов) с помощью персональной ЭВМ и мультимедийного проектора. В данном случае дипломник обязан предоставить каждому члену Государственной экзаменационной комиссии распечатку слайдов на бумажном носителе.

Представленная к защите выпускная квалификационная работа должна отвечать требованиям, утвержденным в университете в установленном порядке.

1.2 Порядок защиты выпускной квалификационной работы

Защита работы выпускником проводится публично на открытом заседании Государственной экзаменационной комиссии по защите выпускных квалификационных работ по направлению 13.04.02 – Электроэнергетика и электротехника, утвержденной приказом ректора университета. Кроме членов комиссии (с участием не менее двух третей её состава) на защите должен присутствовать руководитель работы и, по возможности, рецензент.

Перед началом доклада выпускника секретарь ЭК дает краткую информацию из его личного дела.

Для доклада основных положений и результатов бакалаврской работы, обоснования принятых проектных решений технической задачи, сделанных выводов и предложений студенту-выпускнику предоставляется время продолжительностью не более 15 минут.

Доклад выпускнику следует начинать с обоснования актуальности темы работы, ее цели и задач. Далее по разделам раскрывается основное содержание выполненной работы с акцентами на ее основные результаты (техническую и практическую целесообразность), делаются выводы по работе и даются предложения по использованию ее результатов. Студент-выпускник должен продемонстрировать хорошее владение содержанием работы с обязательным использованием наглядного графического материала в виде чертежей и плакатов.

Допускается в процессе доклада использовать элементы компьютерной презентации работы. Студент может по рекомендации выпускающей кафедры представить дополнительно краткое содержание бакалаврской работы на одном из иностранных языков, которое оглашается на защите работы в ЭК и может сопровождаться вопросами к студенту на этом языке.

После доклада студент-выпускник отвечает на вопросы членов экзаменационной комиссии по существу работы, а также на вопросы, выявляющие общие требования к профессиональному уровню выпускника, предусмотренные ФГОС ВО по направлению 13.04.02.

После ответов студента-выпускника на вопросы членов ЭК, слово предоставляется руководителю работы. В конце своего краткого выступления руководитель дает оценку соответствия подготовки выпускника и бакалаврской

работы требованиям ФГОС ВО. В случае отсутствия руководителя на заседании ЭК его отзыв может зачитывать секретарь ЭК.

Затем слово предоставляется рецензенту, а в случае отсутствия последнего рецензия зачитывается секретарем ЭК. В конце своего выступления рецензент дает свою оценку работы и мнение о возможности присвоения выпускнику степени (квалификации) бакалавра техники и технологии по направлению 13.04.02.

После выступления рецензента или зачитывания секретарем ЭК его рецензии начинается обсуждение бакалаврской работы. В обсуждении могут принимать участие как члены ЭК, так и лица, присутствующие на открытом заседании экзаменационной комиссии.

После окончания обсуждения бакалаврской работы студенту-выпускнику предоставляется *заключительное слово*. В своем заключительном слове выпускник отвечает на замечания рецензента, соглашаясь с ним или давая обоснованные возражения.

Оценка бакалаврской работы дается членами экзаменационной комиссии по защите работ на её закрытом заседании. Результаты защиты определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

Комиссией принимается во внимание содержание работы, качество расчетов (исследований) и проектных разработок, обоснованность выводов и предложений, содержание доклада, ответы на вопросы, отзывы на работу, соответствие теоретической и практической подготовки выпускника требованиям ФГОС ВО по направлению 13.04.02 и уровень его подготовки к будущей профессиональной деятельности. Оценка по результатам защиты объявляется в тот же день после оформления в установленном порядке протоколов заседаний экзаменационной комиссии.

При положительном результате всех видов итоговых аттестационных испытаний итоговой государственной аттестации государственная аттестационная комиссия или ЭК принимает решение о присвоении степени (квалификации) магистра по направлению 13.04.02, выдаче диплома о высшем профессиональном образовании государственного образца. Выпускнику, достигшему особых успехов в освоении профессиональной образовательной программы подготовки бакалавра и прошедшему все виды итоговых аттестационных испытаний с оценкой «отлично», сдавшему все учебные дисциплины и работы, внесенные в приложение к диплому со средней оценкой 4,75, выдается диплом магистра с отличием.

Данные решения оформляются протоколом государственной аттестационной комиссии или ЭК и объявляются в день защиты работы. Решения государственной аттестационной комиссии или ЭК принимаются на закрытых заседаниях большинством голосов членов комиссии, участвующих в заседаниях, при обязательном присутствии председателя комиссии или его заместителя. При равном числе голосов председатель комиссии (или заменяющий его заместитель) обладает правом решающего голоса.

Студенты-выпускники, завершившие освоение основной образовательной программы подготовки магистра по направлению 13.04.02 и не подтвердившие соответствие подготовки требованиям ФГОС ВО по данному направлению при прохождении одного или нескольких итоговых аттестационных испытаний, отчисляются из университета, получают академическую справку о неполном

высшем образовании магистратуры, а при восстановлении в университет им назначают повторные итоговые аттестационные испытания. При этом повторная защита магистерской работы в установленный графиком учебного процесса нормативный период обучения не допускается.

Повторное прохождение итоговых аттестационных испытаний назначается, как правило, не ранее чем через три месяца и не более чем через пять лет после прохождения итоговой аттестационных испытаний впервые.

Студентам-выпускникам, не проходившим итоговых аттестационных испытаний по уважительной причине (по медицинским показаниям или в других исключительных случаях, которые имеют документальное подтверждение), предоставляется возможность пройти итоговые аттестационные испытания без отчисления из университета в период работы ГАК.

Дополнительные заседания государственной аттестационной комиссии организуются в установленные университетом сроки приказом ректора, но не позднее четырех месяцев после подачи заявления студентом-выпускником, не проходившим итоговых аттестационных испытаний по уважительной причине.

Сроки подготовки выпускной квалификационной работы – с 35 по 41 неделю. Защита магистерской работы (ГА) в соответствии с утвержденным графиком учебного процесса осуществляется на 42-43 неделе.

2 Проведение ГИА для лиц с ОВЗ

Проведение ГА для обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ осуществляется согласно Положения о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утверждено решением Ученого совета ФГБОУ ВО «ПГТУ» протокол от 16 мая 2023 года № 3). В таком случае требования к процедуре проведения и подготовке итоговых испытаний должны быть адаптированы под конкретные ограничения возможностей здоровья обучающегося, для чего должны быть предусмотрены специальные технические условия.

Обучающиеся-инвалиды и обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья должны не позднее, чем за 3 месяца до начала проведения ГИА подать письменное заявление о необходимости создания для них специальных условий при проведении государственных аттестационных испытаний с указанием их индивидуальных особенностей. К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в ФГБОУ ВО «ПГТУ»).

При защите ВКР обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- допускается проведение ГИА для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не являющимися инвалидами и не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для инвалидов/лиц с ограниченными возможностями здоровья и иных обучающихся при прохождении ГИА;

- ФГБОУ ВО «ПГТУ» по заявлению обучающегося обеспечивает присутствие ассистента из числа сотрудников вуза или привлеченных специалистов, оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место,

передвигаться, общаться с председателем и членами ГЭК);

- обучающимся предоставляется в доступном для них виде инструкция о порядке проведения государственного аттестационного испытания;

- обучающиеся с учетом их индивидуальных особенностей могут в процессе защиты ВКР пользоваться необходимыми им техническими средствами;

- по письменному заявлению обучающегося инвалида продолжительность его выступления при защите ВКР может быть увеличена, но не должна составлять более 30 минут;

- обучающимся обеспечивается возможность беспрепятственного доступа в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях, для чего проведено оборудование ряда помещений ФГБОУ ВО «ПГТУ» пандусами, поручнями, в том числе в санитарных узлах, световыми настенными указателями, табличками для слабовидящих.

3 Законодательные и нормативно-правовые документы

Нормативно-правовую базу разработки ОПОП ВО составляют:

- Федеральный закон от 17.02.2023 № 19-ФЗ «Об особенностях правового регулирования отношений в сферах образования и науки в связи с принятием в Российскую Федерацию Донецкой Народной Республики, Луганской Народной Республики, Запорожской области, Херсонской области и образованием в составе Российской Федерации новых субъектов - Донецкой Народной Республики, Луганской Народной Республики, Запорожской области, Херсонской области и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»;

- Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);

- Приказ Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

- Приказ Минобрнауки РФ и Минпросвещения РФ от 05.08.2020 № 885/390 «Об утверждении Положения о практической подготовке обучающихся»;

- Приказ Минобрнауки России от 12.09.2013 № 1061 «Об утверждении перечней специальностей и направлений подготовки ВО»;

- Приказ Минобрнауки России от 29.06.2015 № 636 «Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденный приказом»;

- Приказ Минобрнауки РФ от 23.08.2017 № 816 «Порядок применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» (Приказ Минобрнауки России от 28 февраля 2018 г. N 147 ((с

изменениями и дополнениями);

- Профессиональный стандарт 20.032 «Работник по обслуживанию оборудования подстанций электрических сетей», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29.12.2015 г. №1177н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 28.01.2016 г., регистрационный №40844);

- Профессиональный стандарт 20.035 «Работник по обслуживанию и ремонту оборудования релейной защиты и автоматики электрических сетей», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 09.11.2021 г. № 786н;

- Профессиональный стандарт 20.041 «Работник по оперативно-технологическому управлению в электрических сетях», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 14.05.2019 г. № 327н;

- Профессиональный стандарт 40.180 «Специалист по проектированию систем электропривода», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31.08.2021 г. № 607н;

4 Порядок подачи и рассмотрения апелляции

По результатам государственных аттестационных испытаний обучающийся имеет право на апелляцию. Обучающийся имеет право подать в апелляционную комиссию письменную апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры проведения государственного аттестационного испытания и (или) несогласии с результатами государственного экзамена.

Апелляция подается лично обучающимся в апелляционную комиссию не позднее следующего рабочего дня после объявления результатов государственного аттестационного испытания. Для рассмотрения апелляции секретарь государственной экзаменационной комиссии направляет в апелляционную комиссию протокол заседания государственной экзаменационной комиссии, заключение председателя государственной экзаменационной комиссии о соблюдении процедурных вопросов при защите выпускной квалификационной работе, отзыв (для рассмотрения апелляции по проведению защиты выпускной квалификационной работы). Апелляция не позднее 2 рабочих дней со дня ее подачи рассматривается на заседании апелляционной комиссии, на которое приглашаются председатель государственной экзаменационной комиссии и обучающийся, подавший апелляцию. Заседание апелляционной комиссии может проводиться в отсутствие обучающегося, подавшего апелляцию, в случае его неявки на заседание апелляционной комиссии.

Решение апелляционной комиссии доводится до сведения обучающегося, подавшего апелляцию, в течение 3 рабочих дней со дня заседания апелляционной комиссии. Факт ознакомления обучающегося, подавшего апелляцию, с решением апелляционной комиссии удостоверяется подписью обучающегося. При рассмотрении апелляции о нарушении процедуры проведения государственного аттестационного испытания апелляционная комиссия принимает одно из следующих решений: об отклонении апелляции, если изложенные в ней сведения о нарушениях процедуры проведения государственной итоговой аттестации обучающегося не подтвердились и

(или) не повлияли на результат государственного аттестационного испытания; об удовлетворении апелляции, если изложенные в ней сведения о допущенных нарушениях процедуры проведения государственной итоговой аттестации обучающегося подтвердились и повлияли на результат государственного аттестационного испытания. В случае, если результат проведения государственного аттестационного испытания подлежит аннулированию, в связи с чем протокол о рассмотрении апелляции не позднее следующего рабочего дня передается в государственную экзаменационную комиссию для реализации решения апелляционной комиссии.

Решение апелляционной комиссии не позднее следующего рабочего дня передается в государственную экзаменационную комиссию. Решение апелляционной комиссии является основанием для аннулирования ранее выставленного результата государственного аттестационного испытания и выставления нового. Повторное проведение государственного аттестационного испытания обучающегося, подавшего апелляцию, осуществляется в присутствии председателя или одного из членов апелляционной комиссии не позднее даты завершения обучения в организации в соответствии со стандартом.

5 Рекомендованная литература

Базовая

1. ГОСТ 7.32-2017. Межгосударственный стандарт. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления". — 2018.- 33 с.
2. ГОСТ Р 7.0.12-2011 «Библиографическая запись. Сокращение слов и словосочетаний на русском языке» . — 2012.- 28 с.
3. Москаленко В.В. Автоматизированный электропривод – М.:Академа, 2004 – 363 с.
4. А.К. Алексеев Общий курс электропривода (краткий конспект лекций) – 2-е изд. – Мариуполь: ПГТУ, 2008 – 143 с.
5. Усольцев А.А. Частотное управление асинхронными двигателями (учебное пособие). – СПб: СПбГУ ИТМО, 2006. – 94 с.
6. Bimal K. Bose, Modern Power Electronics and AC Drives. – Prentice Hall, 2001. – 738 p.
7. Bin Wu, High Power Converters and AC Drives. – J.Wiley and Sons, 2006. – 333 p.

Дополнительная литература

1. Туманов М.П. Теория импульсных, дискретных и нелинейных систем автоматического управления: Учебное пособие / М.П. Туманов – М.: МГИЭМ, 2005. – 63 с.
2. П. Хоровиц, У. Хилл. Искусство схемотехники. Пер. с англ. – Изд. 2-е. – М.: Издательство БИНОМ. – 2014. – 704 с.
3. Шатько,, Д. Б., Петренко, К. П., Видин,, Д. В. Патентоведение: учебное пособие Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф.Горбачева .- 2022. – 146 с. // ЭБС «Лань». – URL: <https://e.lanbook.com/book/360311> (дата обращения 25.02.2025).

Информационные ресурсы

1. Всероссийская научная электронная библиотека: <https://elibrary.ru>
2. Электронная библиотека публикаций американского общества инженеров электротехники и электроники: <http://ieeexplore.ieee.org/Xplore/guesthome.jsp>
3. Электронная библиотека публикаций французского совета по исследованию крупных электроэнергетических систем: <http://www.cigre.org/gb/publications/publications.asp>.

6 Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств по ГИА приведен в Приложении 1 к программе дисциплины. Оценочные средства для проведения текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

7 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ
по направлению подготовки
13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
(указывается код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль)
Электроэнергетика и электротехника
(указывается наименование направленности)

Квалификация выпускника(степень)
магистр
Форма обучения
очная, заочная
(указывается очная, очно-заочная, заочная и др.)

1 Описание показателей и критериев оценивания

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки анализа результатов выполнения заданий
Навыки основного уровня	Навыки представления результатов выполнения заданий
	Самостоятельность в выполнении заданий
	Результативность (качество) выполнения заданий

При подготовке и защите ВКР выпускники должны, опираясь на полученные знания, умения и владения, показать способность самостоятельно решать задачи профессиональной деятельности, излагать информацию, аргументировать и защищать свою точку зрения.

2 Критерии оценивания результатов ВКР

2.1 Критерии оценивания выполнения ВКР

1. **Обоснованность выбора темы, точность формулировок цели и задач, других методологических компонентов ВКР.** Обоснованность выбора темы, точность формулировок цели и задач работы; актуальность и полнота раскрытия заявленной темы; соответствие названия работы, заявленных цели и задач содержанию работы.

2. **Логичность и структурированность текста работы.** Логика написания и наличие всех структурных частей работы; качество обзора литературы по теме исследования; качество представления эмпирического материала; взаимосвязь между структурными частями работы, теоретическим и практическим содержанием; полнота и актуальность списка литературы.

3. **Качество анализа и решения поставленных задач.** Умение сформулировать и грамотно изложить задачи ВКР и предложить варианты ее решения; полнота реализации задач.

Качество и адекватность подбора используемого инструментария, анализа и интерпретации полученных эмпирических данных. Соответствие инструментария целям и задачам исследования; умение описывать результаты, их анализировать, интерпретировать, делать выводы.

1. **Исследовательский характер ВКР** Самостоятельный подход к решению поставленной проблемы/задачи; разработка собственного подхода к решению поставленной стандартной/нестандартной задачи.

2. **Практическая направленность ВКР.** Связь теоретических положений, рассматриваемых в работе, с международной и/или российской практикой; разработка практических рекомендаций, возможность использовать результаты деятельности.

3. **Качество оформления работы** Соответствие качества оформления ВКР требованиям, изложенным в локальных нормативных актах университета (требования к шрифту, размеру полей, правильное оформление отдельных элементов текста - абзацев текста, заголовков, формул, таблиц, рисунков – и ссылок на них; соблюдение уровней заголовков и подзаголовков; наличие в тексте ссылок на работы и источники, указанные в списке литературы и др.)

2.2 Критерии оценивания защиты ВКР

1 **Качество доклада по выполненному исследованию.** Умение представить работу, изложив в ограниченное время основные задачи и полученные результаты.

2 **Полнота и точность ответов на вопросы.** Соответствие содержания ответа заданному вопросу, использование в ответе ссылок на научную литературу, статистические данные, практическую значимость и др.

3 **Презентация работы.** Качество электронной презентации результатов ВКР. Умение визуализировать основное содержание работы, отражать в виде логических схем главное в содержании текста, иллюстрировать полученные результаты. Оценка ВКР осуществляется в два этапа.

Этап 1. Предварительное оценивание ВКР. Предварительное оценивание ВКР осуществляется на основе: отзыва научного руководителя о работе обучающегося в период подготовки выпускной квалификационной работы; рецензии на ВКР; справки о результатах проверки на объем неправомерных заимствований. Предварительное дифференцированное оценивание осуществляется рецензентом. Рецензент по итогам анализа ВКР оформляет рецензию, в которой, основываясь на указанные выше критерии, выставляет оценку: оценка

«отлично» – требования по всем критериям соблюдены полностью; оценка «хорошо» – требования соблюдены практически по всем критериям, но имеются некоторые замечания; оценка «удовлетворительно» – требования по критериям соблюдены не полностью; оценка «неудовлетворительно» – требования по большинству критериев не соблюдены.

Требования к оригинальности текста при проверке на объем заимствования – 65%.

Этап 2. Оценка ВКР государственной экзаменационной комиссией (ГЭК). Общую оценку за выпускную квалификационную работу выводят члены государственной экзаменационной комиссии на коллегиальной основе с учетом соответствия содержания заявленной теме, глубины ее раскрытия, соответствия оформления принятым стандартам, проявленных во время защиты способности выпускника демонстрировать собственное видение проблемы и умения мотивированно его отстоять, владения теоретическим материалом, способности грамотно его излагать и аргументированно отвечать на поставленные вопросы. При определении оценки ВКР членами ГЭК принимается во внимание уровень научной и практической подготовки магистра, качество проведения и представления исследования, а также оформления выпускной квалификационной работы. Государственная экзаменационная комиссия, определяя оценку защиты и выполнения ВКР в целом, учитывает также оценку рецензента. ГЭК выставляет единую оценку. В случае расхождения мнения членов государственной экзаменационной комиссии по итоговой оценке, решение комиссии принимается простым большинством голосов. При равном числе голосов председатель комиссии (в случае отсутствия председателя – его заместитель) обладает правом решающего голоса.

Итоговое решение экзаменационной комиссии основывается на мнениях:

- руководителя работы, учитывая ее теоретическую и практическую значимость;
- рецензентов работы;
- членов комиссии по содержанию работы и качеству ее представления, включая доклад;
- ответы на вопросы и замечания рецензента.

2.3 Критерии итоговой оценки выпускной квалификационной работы:

Оценка «отлично» выставляется за ВКР (результаты научных исследований), характеризующуюся следующими показателями:

- работа имеет исследовательский характер, содержит грамотно изложенную теоретическую базу, глубокий анализ проблемы, критический разбор литературных данных, характеризуется логичным, последовательным изложением материала с соответствующими выводами и обоснованными предложениями;
- работа имеет положительный отзыв научного руководителя;
- при представлении работы магистр показывает глубокие знания вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения по улучшению социальной работы в соответствии с исследуемой темой, а во время доклада использует презентацию Power Point, легко отвечает на поставленные вопросы.

Оценка «хорошо» выставляется за ВКР (результаты научных

исследований), характеризующуюся следующими показателями:

- работа носит исследовательский характер, содержит грамотно изложенную теоретическую базу, достаточно подробный анализ проблемы и критический разбор данных литературы, характеризуется последовательным изложением материала с соответствующими выводами, однако с не вполне обоснованными предложениями;

- работа имеет положительный отзыв научного руководителя;

- при представлении бакалавр показывает знания вопросов темы, оперирует данными исследования, вносит предложения по улучшению работы, а во время доклада использует презентацию Power Point, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы.

Оценка «удовлетворительно» выставляется за ВКР (результаты научных исследований), характеризующуюся следующими показателями:

- носит исследовательский характер, содержит теоретическую главу, базируется на практическом материале, но отличается поверхностным анализом и недостаточно критическим разбором данных литературы, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные предложения;

- в отзывах руководителя имеются замечания по содержанию работы и методике анализа;

- при представлении магистр проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не дает полного, аргументированного ответа на заданные вопросы.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется за выпускную квалификационную работу (результаты научных исследований), характеризующуюся следующими показателями:

- не носит исследовательского характера, не имеет анализа, не отвечает требованиям, изложенным в методических указаниях кафедры. В работе нет выводов либо они носят декларативный характер.

- в отзывах научного руководителя и рецензента имеются серьезные критические замечания. - при защите работы магистр затрудняется отвечать на поставленные вопросы по ее теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки. - к защите не подготовлены наглядные пособия или раздаточный материал. При определении оценки принимается во внимание уровень теоретической и практической подготовки студентов, самостоятельность суждения о полученных результатах, качество оформления работы и ход ее защиты. Итоговая оценка за представление ВКР вносится в протокол заседания экзаменационной комиссии и заверяется подписями председателя и членов, секретарем экзаменационной комиссии. Успешное прохождение государственной итоговой аттестации является основанием для выдачи обучающемуся документа о высшем образовании и о квалификации образца, установленного Министерством образования и науки Российской Федерации.

**4 Перечень типовых примерных тем выпускных
квалификационных работ для проведения государственной итоговой
аттестации:**

1. Методика настройки подсистем стабилизации АРВ и ограничения режимов работы мощных синхронных генераторов
2. Исследование субсинхронного резонанса в продольно компенсированных линиях электропередачи
3. Исследование способов применения устройств синхронизированных векторных измерений в энергетике
4. Разработка математической модели ветроустановки на основе генератора с возбуждением от постоянных магнитов и исследование параллельной работы электростанции с сетью
5. Обеспечение корректной работы устройств автоматического ввода резерва на подстанциях распределительных сетей при подключении объектов малой генерации
6. Моделирование наведенного напряжения на линии электропередачи от близкого удара молнии
7. Исследование переходных процессов внутри обмоток трансформатора при однофазных замыканиях в сети

Приложение 2 к рабочей программе

**МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по направлению подготовки

13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

(указывается код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль)

Электроэнергетика и электротехника

(указывается наименование направленности)

Квалификация выпускника(степень)

магистр

Форма обучения

очная, заочная

(указывается очная, очно-заочная, заочная и др.)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Мультимедийная аудитория для проведения занятий лекционного типа и практических занятий: ауд. 3.430 площадь - 64,25 кв. м	Интерактивный дисплей LUMINE LMP 7502 EL RU (в составе интерактивной панели); 22 парты, 42 стула, доска меловая	Программное обеспечение: ОС Linux Android v 9. Версия системы V1.1.2; Лицензия на ПО Open Source license; ОС Linux RedOS. Редактор текста LibreOffice - офисный пакет с открытым исходным кодом Лицензии на ПО электронная поставка, документы акт передачи ВУЗа партнера.
Научно-техническая библиотека, ауд. 1.310, площадь 110,6 м ²	стол - 8 шт., стулья - 20 шт., диван - 2 шт. Комплект мультимедийного оборудования тип 3 в составе: Lumien LMP7502ELRU Интерактивный дисплей – 1 шт., Onkron TS 1881 Мобильная стойка для панели – 1 шт., MSI Cubi 5 10M-840XRU Системный блок – 1 шт., AOC 24B2XH/EU Монитор – 1 шт., GENIUS Smart KM-200 Only Laser Комплект Клавиатура и мышь – 1 компл., Infobit E70C (Rx&Tx) Комплект	Программное обеспечение ОС Linux

	удлинителя сигнала HDMI – 1 шт., Infobit iSwitch 401MV Бесподрывный коммутатор HDMI – 1 шт., Optoma ZH450 Лазерный проектор – 1 шт., Wize WPC- S Универсальное потолочное крепление – 1 шт., Lumien LMC-100114 Экран с электроприводом – 1 шт., ITC T-120MA Акустический усилитель мощности – 1 шт., RCF PL 8X Потолочная врезная акустическая система – 4 шт. Комплект мультимедийного оборудования тип 1 в составе: Lumien LMP7502ELRU Интерактивный дисплей – 1 шт., Onkron TS 1881 Мобильная стойка для панели – 1 шт., MSI Cubi 5 10M-840XRU Системный блок – 1 шт., AOC 24B2XH/EU Монитор – 1 шт., GENIUS Smart KM-200 Only Laser Комплект Клавиатура и мышь – 1 компл. MSI Cubi 5 10M-840XRU Системный блок – 1 шт., AOC 24B2XH/EU Монитор – 1 шт., GENIUS Smart KM-200 Only Laser Комплект Клавиатура и мышь – 1 компл.	
--	--	--

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Образец заполнения титульного листа

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ПРИАЗОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Работа допущена к защите
Руководитель ОП

_____ И.О.Фамилия

«_____» _____ 202__ г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

_____ работа магистра (или бакалавра, специалиста)

ПРОЕКТ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ КОМПЛЕКСА ЗДАНИЙ ФГБОУ ВО «ПГТУ» (С УСТАНОВКОЙ ЛОКАЛЬНОЙ КОТЕЛЬНОЙ)

по направлению подготовки (специальности) 13.04.02 – Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) Электроэнергетика и электротехника
код и наименование направленности (профиля) образовательной программы

Выполнил
студент гр. _____

И.О.Фамилия

Руководитель
ученая степень, (например
к.т.н., доцент)
Консультант
по нормоконтролю

И.О.Фамилия

И.О.Фамилия

Мариуполь –20_____

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Пример заполнения ЗАДАНИЯ на выполнение ВКР

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ПРИАЗОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ОП

И.О.Фамилия
«10» 02.20____ г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

студенту _____ ФИО полностью, гр. 3-19-ЭТ-М

фамилия, имя, отчество (при наличии), номер группы

1. Тема работы: Проект теплоснабжения комплекса зданий ФГБОУ ВО «ПГТУ» (с установкой локальной котельной)

2. Срок сдачи студентом законченной работы: 17.06.20 г.

3. Исходные данные по работе:

Комплекс учебных корпусов и вспомогательных хозяйственных построек ПГТУ в квартале: ул. Университетская - пр. Metallургов - ул. Итальянская - ул. Казанцева, в условиях г. Мариуполя

4. Содержание работы (перечень подлежащих разработке вопросов):

Определение тепловых нагрузок; выбор основного и вспомогательного оборудования; выбор схемы газоснабжения; выбор схемы электроснабжения (с учётом категории надёжности электроснабжения), выбор схемы автоматики безопасности и включения резерва (с учётом категории надёжности), вопросы охраны труда и безопасности жизнедеятельности. Расчет тепловой нагрузки; Отпуск теплоты на отопление; Отпуск теплоты на вентиляцию; Отпуск теплоты на горячее водоснабжение; Расчет и построение графиков годовых нагрузок; Построение графика температур; Выбор системы теплоснабжения; Гидравлический расчет тепловых сетей, разработка гидравлического режима сети; Расчетные и суммарные расходы сетевой воды; Расчетный расход сетевой воды на отопление; Расчетный расход сетевой воды на вентиляцию; Расчетный максимальный расход сетевой воды на ГВС; Выбор локальной котельной и насосного оборудования; Расчет и выбор схемы прокладки теплопроводов; Поверочный расчет газопровода

5. Перечень графического материала (с указанием обязательных чертежей):

План объекта теплоснабжения (с указанием места расположения котельной, схемой прокладки теплопровода, газопровода и линии электроснабжения), тепловая схема котельной; плакат технические характеристики объекта теплоснабжения и котельной; график годового отпуска теплоты и температурный график

6. Консультанты по работе:

7. Дата выдачи задания 12.02.20 г.

Руководитель ВКР

(подпись) И.О.Фамилия
инициалы, фамилия

Задание принял к исполнению 12.02.20 г.
(дата)

Студент

(подпись) И.О.Фамилия
инициалы, фамилия

ПРИЛОЖЕНИЕ В

РЕФЕРАТ

Записка выпускной квалификационной работы содержит 48 стр., 6 таблиц, 9 рис., 16 источников.

СИСТЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ, ОТОПЛЕНИЕ, ВЕНТИЛЯЦИЯ, ТЕПЛОВАЯ НАГРУЗКА, КОТЕЛЬНАЯ, ВОДОГРЕЙНЫЙ КОТЕЛ, ТЕПЛОВАЯ СЕТЬ, ГАЗОСНАБЖЕНИЕ, ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ, КОМПОНОВКА.

Обоснована актуальность строительства локальной котельной для отопления Высшего учебного заведения «Приазовского государственного технического университета». Даны характеристики объектов теплоснабжения. Выполнены расчеты тепловых нагрузок отопления и вентиляции корпусов, Определен годовой расход теплоты, построен график тепловых нагрузок. Выполнен выбор котельной оборудования, вспомогательного оборудования котельной, расчет тепловой схемы. Приняты схема и выполнен гидравлический расчет теплотрассы, газо- и электроснабжения котельной. Рассмотрены вопросы охраны труда и безопасности жизнедеятельности.

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

ESSAY

The final qualifying work contains 48 pages, 6 tables, 9 figures, 16 sources.

HEATING SYSTEM, HEATING, VENTILATION, HEAT LOAD, BOILER ROOM, WATER BOILER, HEATING NETWORK, GAS SUPPLY, ELECTRICITY SUPPLY, LAYOUT.

The relevance of the construction of a local boiler house for heating the Higher Educational Institution “Priazov State Technical University” is substantiated. The characteristics of heat supply facilities are given. Calculations of the thermal loads of heating and ventilation of buildings were carried out, the annual heat consumption was determined, and a graph of thermal loads was constructed. The selection of boiler room equipment, boiler room auxiliary equipment, and calculation of the thermal circuit have been completed. The diagram was adopted and hydraulic calculations of the heating main, gas and electricity supply of the boiler room were performed. Issues of labor protection and life safety are considered.

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

СОДЕРЖАНИЕ

	ВВЕДЕНИЕ	7
1	ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЛЕКСА ЗДАНИЙ ФГБОУ ВО ПГТУ.....	8
2	ТЕПЛОВЫЕ НАГРУЗКИ И РАСХОД ТЕПЛОТЫ.....	14
2.1	Отопительная нагрузка корпусов.....	14
2.2	Вентиляционная нагрузка корпусов.....	15
2.3	Нагрузка на горячее водоснабжение.....	16
2.4	Годовые расходы теплоты.....	18
2.5	Температурный график водяной тепловой сети.....	18
2.6	Расчетный расход сетевой воды.....	20
3	ВЫБОР ОБОРУДОВАНИЯ КОТЕЛЬНОЙ	22
4	РАСЧЕТ ТЕПЛОВОЙ СХЕМЫ КОТЕЛЬНОЙ.....	27
5	ВЫБОР ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ.....	32
6	ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ТЕПЛОВОЙ СЕТИ.....	34
7	ГАЗОСНАБЖЕНИЕ КОТЕЛЬНОЙ.....	38
8	ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ КОТЕЛЬНОЙ.....	41
9	СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ КОТЛА КВа-1,5.....	43
10	КОМПОНОВКА КОТЕЛЬНОЙ.....	46
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	47
	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	48
	ПРИЛОЖЕНИЕ А Название приложения	49
	ПРИЛОЖЕНИЕ Б Название приложения.....	50

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

СТРУКТУРА РЕЦЕНЗИИ НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ

Заголовок: Рецензия на выпускную квалификационную работу (фамилия, имя, отчество), обучающегося по образовательной программе магистратуры по направлению подготовки 13.04.02 – Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) Электроэнергетика и электротехника, по теме (название темы выпускной квалификационной работы).

Актуальность работы. Научная новизна. Практическая значимость.

Описание структуры работы, мнение о каждой составной части. Мнение об адекватности выводов поставленным цели и задачам. Общее мнение о работе.

Сведения о проверке на оригинальность работы.

Общий вывод о том, что работа выпускника заслуживает определенной оценки, а сам выпускник - присуждения ему квалификации магистр по направлению 13.04.02 – Электроэнергетика и электротехника.

Должность, место работы рецензента, подпись рецензента, заверенная печатью организации.

Дата.

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

Структура отзыва научного руководителя

Заголовок: Отзыв научного руководителя на (фамилия, имя, отчество), обучающегося по образовательной программе магистратуры по направлению подготовки 13.04.02 – Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) Электроэнергетика и электротехника, выполнявшего выпускную квалификационную работу по теме (название темы выпускной квалификационной работы).

Учреждение, в котором выполнялась выпускная квалификационная работы и реальные сроки ее выполнения.

Проблематика, которой посвящено исследование.

Мнение руководителя о работе студента с научной литературой, умении обобщать и излагать данные литературных источников.

Информация о навыках, приобретенных студентом в ходе работы; освоенных методах (методиках), умении собирать и обрабатывать данные.

Мнение руководителя о способности студента осмысливать и обобщать полученные результаты, делать адекватные выводы.

Мнение руководителя о качествах студента, проявившихся в ходе выполнения выпускной квалификационной работы (понимание сути изучаемых вопросов, трудолюбие, стремление к достижению поставленных целей и др.).

Мнение руководителя о качествах студента как члена трудового коллектива (коммуникабельность, способность к совместной работе с членами коллектива и др.) и человеческих качествах.

Общий вывод о том, что выпускник заслуживает присуждения ему квалификации магистр.

Должность, место работы и подпись научного руководителя.

Дата.