

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Игнатенко Виталий Иванович

Должность: Проректор по образовательной деятельности и молодежной политике

Дата подписания: 02.05.2025 17:58:18

Уникальный программный ключ:

a49ae343af5448d45d7e3e1e499659da8109ba78

Министерство науки и высшего образования РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Заполярный государственный университет им. Н.М. Федоровского»

ЗГУ

Кафедра электроэнергетики и автоматики

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности и молодежной политике

_____ В.И. Игнатенко

_____ 2025 г.

ПРОГРАММА

государственной итоговой аттестации (ГИА)

Факультет: электроэнергетики, экономики и управления

Направление подготовки: 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль: Цифровые системы электроснабжения в Арктике

Уровень образования: магистратура

Присваиваемая квалификация: магистр

Год начала обучения по программе - 2025

Норильск - 2025

Программа государственной итоговой аттестации рассмотрена и одобрена на заседании кафедры электроэнергетики и автоматики, протокол от 10.02.2025 г. № 04.

И.о. заведующего кафедрой
электроэнергетики и автоматики

(подпись)

А.М. Петров

СОГЛАСОВАНО

Начальник учебно-методического
управления

(подпись)

В. В. Педанова

1. Общие положения

1.1. Цель государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация (далее – ГИА) проводится государственной экзаменационной комиссией (далее – ГЭК) с целью определения соответствия результатов освоения обучающимися основной профессиональной образовательной программы *Цифровые системы электроснабжения в Арктике* по направлению подготовки магистратуры 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», разработанной в Заполярном государственном университете им. Н.М. Федоровского (ЗГУ), требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного приказом Минобрнауки России от 25 ноября 2020 № 1452.

1.2. Формы государственной итоговой аттестации

В соответствии с ФГОС ВО государственная итоговая аттестация по направлению подготовки 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» включает:

- выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ВКР).

Государственный экзамен в составе государственной итоговой аттестации программой не предусмотрен.

1.3. Нормативная база государственной итоговой аттестации

1.3.1. Государственная итоговая аттестация осуществляется в соответствии с нормативными документами Университета, где определены и регламентированы:

- общие положения по государственной итоговой аттестации;
- правила и порядок организации и процедура проведения государственной итоговой аттестации;
- обязанности и ответственность руководителя выпускной квалификационной работы;
- результаты государственной итоговой аттестации;
- порядок апелляции государственной итоговой аттестации;
- документация по государственной итоговой аттестации.

1.3.2. Оформление выпускной квалификационной работы осуществляется в соответствии с требованиями локального нормативного акта «Положение о выпускной квалификационной работе (ВКР) по программам высшего образования» от 19.06.2018 г. № 01-69.

2. Требования к результатам освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы у выпускника должны быть сформированы универсальные и общепрофессиональные компетенции, установленные ФГОС ВО, а также профессиональные компетенции, установленные образовательной программой магистратуры, сформированные на основе анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда, обобщения отечественного и зарубежного опыта.

3. Объем, структура и содержание государственной итоговой аттестации

Объем ГИА составляет 2 зачетных единиц, 324 академических часа.

Государственная итоговая аттестация проводится в форме защиты ВКР.

4. Выпускная квалификационная работа и рекомендации обучающимся по подготовке к защите и защите ВКР

Выпускная квалификационная работа магистра представляет собой законченное практикоориентированное исследование, посвященное решению одной из следующих задач:

- общие особенности организационной структуры предприятия, основных технологических процессов, средств и систем автоматизации;
- общие особенности электроэнергетических и электротехнических объектов и систем, которые связаны с деятельностью данного предприятия;
- общие приёмы, методы и способы выявления, наблюдения, измерения и контроля параметров основных технологических процессов предприятия;
- общие особенности обеспечения на предприятии безопасности труда, экологичности производства и его экономической эффективности;
- средства технологического оснащения, автоматизации и управления, особенно контроллерные системы, программное обеспечение, SCADA системы;
- детальные особенности работы значимых для диплома узлов и механизмов технологического оборудования, средств автоматизации;
- детализированные особенности режимов функционирования технологического процесса, а также основных узлов и механизмов технологического оборудования;
- инструменты, приборы, организационно-технические способы контроля, монтажа и регулировки оборудования, средств автоматизации технологических процессов;
- детализованные особенности безопасности труда, экологичности производства и его эффективности в части, непосредственно связанной с тематикой дипломного проекта.

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

Тексты ВКР проверяются на объём заимствования и размещаются в локальной сети Университета.

4.1. Вид выпускной квалификационной работы

ВКР выполняется в виде магистерской диссертации.

Тематика ВКР, критерии и показатели оценивания приведены в разделе 5.2.1. и 5.2.2.

4.2. Цель выполнения выпускной квалификационной работы

Выполнение ВКР имеет своей **целью**:

- систематизацию, закрепление и углубление полученных теоретических и практических знаний по направлению подготовки;
- развитие навыков обобщения практических материалов, критического анализа теоретического материала;
- развитие умения аргументировано излагать свои мысли и формулировать предложения;
- выявление у обучающихся возможностей формирования решений поставленных задач в рамках профессиональной деятельности и готовности к практической деятельности в условиях современной экономики.

4.3. График подготовки, организации и проведения защиты ВКР

Виды работ	Сроки	Ответственный исполнитель
Утверждение Перечня тем ВКР (приказ); ознакомление обучающихся с Перечнем тем ВКР	за 6 мес. до защиты ВКР	зав. кафедрой, УМУ
Утверждение тем и руководителей ВКР	не позднее чем за 2 мес. до защиты ВКР	зав. кафедрой, УМУ
Составление и утверждение заданий на ВКР и календарного плана выполнения ВКР	не позднее начала преддипломной практики	руководители ВКР, обучающиеся
Организация консультаций и нормоконтроль	в течение преддипломной практики и выполнения ВКР	зав. кафедрой
Контроль за ходом выполнения ВКР I этап (30 %) II этап (80 %) III этап (100 %)	I этап (30 %) - начало преддипломной практики; II этап (80 %) - окончание преддипломной практики; III этап (100 %) за неделю до защиты ВКР	руководители ВКР, зав. кафедрой
Утверждение расписания проведения государственных аттестационных испытаний (приказ)	за 1 мес. до начала первого аттестационного испытания	зав. кафедрой, УМУ
Назначение рецензентов	за 1 месяц до защиты ВКР	руководители ВКР, зав. кафедрой
Представление обучающимися завершенной ВКР руководителю ВКР	не позднее 5 рабочих дней до защиты ВКР	обучающиеся, руководители ВКР
Представление на кафедру письменного отзыва о работе обучающегося в период подготовки ВКР	за 5 дней до защиты ВКР	руководители ВКР
Получение отзыва руководителя ВКР и рецензии	не позднее 5 рабочих дней до защиты ВКР	обучающийся
Подготовка проекта приказа о допуске к защите ВКР	не позднее 3 дней до защиты ВКР	деканат факультета
Представление в ГЭК готовой ВКР, отзыва и рецензии	не позднее 2 дней до защиты ВКР	обучающиеся, руководитель ВКР
Защита ВКР на заседании ГЭК	в соответствии с утвержденным расписанием	зав. кафедрой, секретарь ГЭК

Установление соответствия уровня подготовки обучающегося требованиям, предусмотренным ФГОС ВО, осуществляется в процессе публичной защиты выпускной квалификационной (магистерской) работы перед членами государственной

экзаменационной комиссии. Публичная защита является неотъемлемым элементом государственной итоговой аттестации обучающегося Университета.

Положительная оценка защиты ВКР является главным условием присвоения обучающемуся квалификации магистр.

4.4. Рекомендации обучающимся по подготовке к защите ВКР

4.4.1. Планирование самостоятельной работы выпускников

График организации самостоятельной работы выпускников по подготовке к защите ВКР

Этапы работ	Срок
1. Сбор, изучение и систематизация учебной, научно-технической литературы, учебно-методической документации и патентной информации	по согласованию руководителем ВКР
2. Разработка общей части (введения, теоретической главы) работы	
3. Этапы решения поставленной задачи. Подготовка аналитической и практической глав	
4. Написание заключения и аннотации	
5. Окончательное оформление расчетно-пояснительной записки и графических материалов	
6. Подготовка на проверку и подпись ВКР руководителю	
7. Подготовка на проверку и подпись ВКР заведующему кафедрой. Получение допуска к защите	

4.4.2. Структура ВКР. Требования к ее содержанию

Структура выпускной работы включает: титульный лист, задание на выполнение ВКР, содержание, введение, основная часть (три главы), заключение, а также список использованных источников и приложения (при наличии). Содержание магистерской диссертации должно удовлетворять требованиям ФГОС ВО к профессиональной подготовке выпускника и включать в себя:

- определение проблемы исследования, ее анализ и обоснование актуальности;
- формулировку цели и задач исследования, имеющих научное, научно-практическое или научно-методическое направления;
- определение объекта, предмета, гипотезы исследования;
- обоснование методологии и методики исследования;
- характеристику научной новизны, новых результатов теоретического характера, которые получены в процессе исследования (новый подход, способ, модель, методика и т.п.);
- определение практической ценности, новых результатов прикладного характера, которые могут быть использованы на практике (методики, информационные технологии, программные средства и т.п.), каков их эффект (педагогический, экономический, снижение затрат времени, материальных затрат и т.п.);
- выводы, рекомендации по использованию полученных результатов в научной, педагогической и практической деятельности, предусматривая защиту их приоритета и новизны;
- результаты (положения), выносимые на защиту (т.е. те новые и существенные

результаты, обсуждение которых позволяет оценить значимость и качество выполненной научной работы);

- апробацию результатов (отражает участие в семинарах, конференциях, конкурсах; представлена в публикациях);

- аналитический обзор современного состояния и степени разработки темы исследования, критическую оценку существующих методов и средств решения;

- научную (теоретическую) составляющую, т.е. предлагаемую методологию и методику исследования; выполненную последовательность действий и полученные теоретические результаты;

- научно-практическую составляющую, которая включает в себя практическую реализацию результатов, оригинального проекта (фрагмента);

- прикладную составляющую, которая подтверждает достоверность полученных результатов и эффективность их использования, практическую значимость;

- обобщенную итоговую оценку проделанной работы: общую характеристику круга решенных задач; основные результаты, выводы, возможные направления и перспективы продолжения работы по исследуемой теме;

- список используемых источников, в том числе собственных; приложения.

Объем работы – в пределах 100 печатных страниц.

Титульный лист оформляется по установленной форме. Титульный лист не нумеруется, но считается.

Задание распечатывается на одном листе (на лицевой и оборотной сторонах), заполняется и подписывается руководителем и обучающимся, а затем утверждается заведующим кафедрой. Бланк задания всегда подшивается после титульного листа и не нумеруется.

Во введении обосновывается выбор темы, ее актуальность, формулируются цель и задачи исследования. Здесь отражается степень изученности рассматриваемых вопросов в научной и практической литературе, оговаривается предмет и объект исследования, конкретизируется круг вопросов, подлежащих исследованию. Целью исследования является решение поставленной научной проблемы. Не рекомендуется формулировать цель как «исследование...», «изучение...», подменяя саму цель процессом ее достижения. Наряду с целью может быть сформулирована рабочая гипотеза, предположение о возможном результате исследования, которое предстоит подтвердить или опровергнуть.

После формулировки цели, излагаются задачи диссертационного исследования. Задачи исследования определяются поставленной целью (гипотезой) и представляют собой конкретные последовательные этапы (пути и средства) решения проблемы, (например, для достижения поставленной цели необходимо решить ряд задач:

1.

2.

Количество сформулированных задач следует ограничить: 4-5 задач, решение которых раскрывается в диссертации.

По объему введение не превышает 5 страниц.

В **основную часть** входят главы, в которых излагаются ход и результаты исследования, делаются выводы по результатам работы.

Первая глава имеет теоретический характер. В ней на основе изучения литературы, дискуссионных вопросов, систематизации современных исследований рассматриваются возникновение, этапы исследования проблем, систематизируются позиции российских и

зарубежных ученых и обязательно аргументируется собственная точка зрения обучающегося относительно понятий, проблем, определений, выводов.

Вторая и третья главы носят аналитический и прикладной характер, раскрывающий содержание проблемы. В них на конкретном практическом материале освещается фактическое состояние проблемы на примере конкретного объекта. Достаточно глубоко и целенаправленно анализируется и оценивается действующая практика, выявляются закономерности и тенденции развития на основе использования собранных первичных документов, статистической и прочей информации за предоставленный для данного исследования период (как правило, не менее трех лет).

Содержание этих глав является логическим продолжением первой теоретической главы и отражает взаимосвязь теории и практики, обеспечивает разработку вопросов плана работы и выдвижение конкретных предложений по исследуемой проблеме. Научная новизна подразумевает новый научный результат, новое решение поставленной проблемы, ожидаемое по завершении исследования. Новизна может выражаться в новом объекте или предмете исследования (он рассматривается впервые), вовлечении в научный оборот нового материала, в иной постановке известных проблем и задач, новом методе решения или в новом применении известного решения или метода, в новых результатах эксперимента, разработке оригинальных моделей и т.п. Практическая значимость исследования, в том числе теоретического, определяется возможностями прикладного использования его результатов.

Необходимо привести общую оценку эффективности научного исследования или проекта, практической значимости (с указанием возможности применения полученных результатов в сферах профессиональной деятельности), а также анализ перспектив развития проекта (новые задачи, стоящие перед исследователями), опыта, полученного в процессе реализации проекта

Заключение содержит выводы по теме ВКР и конкретные предложения по исследуемым вопросам. Они должны непосредственно вытекать из содержания выпускной работы и излагаться лаконично и четко. По объему заключение не превышает двух страниц.

Список использованных источников является обязательной частью выпускной квалификационной работы. В него включаются все использованные в работе литературные источники и Интернет-ресурсы.

4.4.3. Рекомендуемая литература для выполнения ВКР

Перечень рекомендуемой литературы для выполнения ВКР определяется темой работы и должен включать нормативно-правовые акты, научно-исследовательские работы, учебные и учебно-методические издания.

5. Оценочные материалы для проведения ГИА

5.1. Паспорт фонда оценочных средств

В ходе государственной итоговой аттестации по направлению подготовки 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств оценке подлежат следующие компетенции:

Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Универсальные компетенции			
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Осуществляет поиск, сбор и обработку информации; поиск методов системного и стратегического анализа УК-1.2 Осуществляет критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, в том числе с использованием информационных технологий	ВКР, доклад на защите ВКР, ответы на вопросы на защите ВКР	см. п. 5.2.2
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 Использует научные основы организации труда при управлении проектами на всех этапах его жизненного цикла УК-2.2 Использует методы абстрактного мышления, анализа и синтеза для решения исследовательских задач	ВКР, доклад на защите ВКР, ответы на вопросы на защите ВКР	см. п. 5.2.2
УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1 Способен организовывать команду и управлять развитием ее сотрудников для достижения поставленной цели УК-3.2 Обеспечивает успешную работу в коллективе при выработке и реализации командной стратегии для достижения поставленной цели	ВКР, доклад на защите ВКР, ответы на вопросы на защите ВКР	см. п. 5.2.2
УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1 Демонстрирует умение вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах не менее чем на одном иностранном языке. УК-4.2 Использует на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки воздействия на сотрудников	ВКР, доклад на защите ВКР, ответы на вопросы на защите ВКР	см. п. 5.2.2

Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур при формировании конкурентных преимуществ УК-5.2 Излагает грамотно и доступно профессиональную информацию в процессе межкультурного взаимодействия	ВКР, доклад на защите ВКР, ответы на вопросы на защите ВКР	см. п. 5.2.2
УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1 Выбирает основные методы управления и самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни.	ВКР, доклад на защите ВКР, ответы на вопросы на защите ВКР	см. п. 5.2.2
Общепрофессиональные компетенции			
ОПК-1 Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследований	ОПК-1.1 Определяет цели, задачи, принципы, концепции экономической, организационной и управленческой теории, инновационных подходов, обобщения и критического анализа практик управления	ВКР, доклад на защите ВКР, ответы на вопросы на защите ВКР	см. п. 5.2.2
ОПК-2 Способен осуществлять экспертизу технической документации в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-2.1 Осуществляет поиск методов сбора данных и обработки информации; методов количественного и качественного анализа для принятия управленческих решений	ВКР, доклад на защите ВКР, ответы на вопросы на защите ВКР	см. п. 5.2.2
ОПК-3 Способен организовывать работу по совершенствованию, модернизации и унификации выпускаемых изделий и их элементов	ОПК-3.1 Осуществляет поиск методов и принципов принятия управленческих решений	ВКР, доклад на защите ВКР, ответы на вопросы на защите ВКР	см. п. 5.2.2

Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
ОПК-4 Способен разрабатывать методические и нормативные документы, в том числе проекты стандартов и сертификатов, с учетом действующих стандартов качества, обеспечивать их внедрение на производстве	ОПК-4.1 Осуществляет поиск методов оценки проектной и процессной деятельности в организации с использованием современных практик управления; методов рыночных возможностей и стратегии создания развития инновационной деятельности	ВКР, доклад на защите ВКР, ответы на вопросы на защите ВКР	см. п. 5.2.2
ОПК-5 Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов	ОПК-5.1 Осуществляет поиск современных подходов к анализу результатов научных исследований в смежных областях, а также к их оценке и обобщению ОПК-5.2 Выявляет современные подходы к анализу результатов научных исследований в смежных областях, а также к их оценке и обобщению	ВКР, доклад на защите ВКР, ответы на вопросы на защите ВКР	см. п. 5.2.2
ОПК-6 Способен осуществлять научно-исследовательскую деятельность, используя современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы	ОПК-6.1 Способен осуществлять научно-исследовательскую деятельность ОПК-6.2 Способен осуществлять исследовательскую деятельность, используя современные глобальные информационные ресурсы ОПК-6.3 Способен осуществлять анализ проектов и стандартов, рационализаторских предложений	ВКР, доклад на защите ВКР, ответы на вопросы на защите ВКР	см. п. 5.2.2
ОПК-7 Способен проводить маркетинговые исследования и осуществлять подготовку бизнес-планов выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных изделий в области машиностроения	ОПК-7.1 Способен проводить маркетинговые исследования ОПК-7.2 Способен проводить осуществлять подготовку бизнес-планов выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных изделий в области машиностроения	ВКР, доклад на защите ВКР, ответы на вопросы на защите ВКР	см. п. 5.2.2

Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
ОПК-8 Способен осуществлять анализ проектов стандартов, рационализаторских предложений и изобретений в области машиностроения подготавливать отзывы и заключения по их оценке	ОПК-8.1 Способен осуществлять анализ проектов стандартов, рационализаторских предложений ОПК-8.2 Способен осуществлять анализ изобретений в области машиностроения подготавливать отзывы и заключения по их оценке	ВКР, доклад на защите ВКР, ответы на вопросы на защите ВКР	см. п. 5.2.2
ОПК-9 Способен представлять результаты исследования в области машиностроения в виде научно-технических отчетов и публикаций	ОПК-9.1 Способен представлять результаты исследования в области машиностроения в виде научно-технических публикаций ОПК-9.2 Способен представлять результаты исследования в области машиностроения в виде научно-технических отчетов	ВКР, доклад на защите ВКР, ответы на вопросы на защите ВКР	см. п. 5.2.2
ОПК-10 Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению технологических показателей автоматизированного производственного оборудования	ОПК-10.1 Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению технологических показателей производственного оборудования ОПК-10.2 Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению технологических показателей автоматизированного оборудования	ВКР, доклад на защите ВКР, ответы на вопросы на защите ВКР	см. п. 5.2.2
ОПК-11 Способен разрабатывать современные методы исследования автоматизированного оборудования в машиностроении	ОПК-11.1 Способен исследовать методы автоматизированного оборудования в машиностроении ОПК-11.2 Способен разрабатывать современные методы автоматизирования оборудования в машиностроении	ВКР, доклад на защите ВКР, ответы на вопросы на защите ВКР	см. п. 5.2.2

Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
<p>ОПК-12</p> <p>Способен разрабатывать и оптимизировать алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования технологических процессов, создавать программы изготовления деталей и узлов различной сложности на станках с числовым программным управлением, проектировать алгоритмы функционирования гибких производственных систем</p>	<p>ОПК-12.1</p> <p>Способен разрабатывать алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования технологических процессов, создавать программы изготовления деталей и узлов различной сложности на станках с числовым программным управлением, проектировать алгоритмы функционирования гибких производственных систем</p> <p>ОПК-12.2</p> <p>Способен оптимизировать алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования технологических процессов, создавать программы изготовления деталей и узлов различной сложности на станках с числовым программным управлением, проектировать алгоритмы функционирования гибких производственных систем</p>	<p>ВКР, доклад на защите ВКР, ответы на вопросы на защите ВКР</p>	<p>см. п. 5.2.2</p>
Профессиональные компетенции			
<p>ПК-1</p> <p>Способен проектировать архитектурно-программные комплексы автоматизированных и автоматических систем управления, контроля, диагностики и испытаний общепромышленного и специального назначения для различных отраслей национального хозяйства</p>	<p>ПК-1.1</p> <p>Проектирует архитектурно-программные комплексы</p> <p>ПК-1.2</p> <p>Диагностирует программные комплексы</p> <p>ПК-1.3</p> <p>Проектирует автоматические системы управления, контроля и диагностики</p>	<p>ВКР, доклад на защите ВКР, ответы на вопросы на защите ВКР</p>	<p>см. п. 5.2.2</p>

Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
ПК-2 Способен разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты автоматизированных и автоматических производств, технических средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний, систем управления жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизации проектирования отечественного и зарубежного опыта разработки конкурентоспособной продукции	ПК-2.1 Разрабатывает эскизные, рабочие и технические проекты ПК-2.2 Использует современные средства автоматизации проектирования отечественного и зарубежного опыта разработки конкурентоспособной продукции	ВКР, доклад на защите ВКР, ответы на вопросы на защите ВКР	см. п. 5.2.2
ПК-3 Способен проводить технические расчеты по проектам, технико-экономический и функционально-стоимостной анализ эффективности проектируемых технических средств и систем автоматизации, управления, контроля диагностики, систем управления процессами жизненным циклом продукции и ее качеством	ПК-3.1 Проводит технические расчеты проекта ПК-3.2 Проводит функционально-стоимостный анализ эффективности проектируемых технических средств и систем автоматизации	ВКР, доклад на защите ВКР, ответы на вопросы на защите ВКР	см. п. 5.2.2

Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
ПК-4 Способен разрабатывать функциональную, логическую и техническую организацию автоматизированных и автоматических производств, их элементов, технического, алгоритмического и программного обеспечения на базе современных методов, средств и технологий проектирования	ПК-4.1 Разрабатывает функциональную, логическую и техническую организацию автоматизированных и автоматических производств и их элементов ПК-4.2 Разрабатывает программное обеспечение на базе современных методов, средств и технологий проектирования	ВКР, доклад на защите ВКР, ответы на вопросы на защите ВКР	см. п. 5.2.2
ПК-5 Способен разрабатывать (на основе действующих стандартов) методические и нормативные документы, техническую документацию, а также предложения и мероприятия по реализации разработанных проектов	ПК-5.1 Способен разрабатывать (на основе действующих стандартов) методические и нормативные документы, техническую документацию ПК-5.2 Способен предлагать мероприятия по реализации разработанных проектов ПК-5.3 Знает перечень нормативной документации, на основании которой эксплуатируется оборудование котельного цеха. Знает техническую документацию, требования к ее ведению и заполнению ПК-5.4 Знает перечень нормативной документации, на основании которой эксплуатируется оборудование пиковой котельной. Знает техническую документацию, требования к ее ведению и заполнению	ВКР, доклад на защите ВКР, ответы на вопросы на защите ВКР	см. п. 5.2.2

5.2. Оценка уровня сформированности компетенций выпускника, контролируемых в процессе защиты выпускной квалификационной работы

К выпускной квалификационной работе предъявляются следующие основные требования:

- раскрытие актуальности, теоретической и практической значимости темы;

- правильное использование законодательных и нормативных актов, методических, учебных пособий, а также научных и других источников информации, их критическое осмысление, и оценка практических материалов по выбранной теме;

- демонстрация способности владения современными методами и методиками, в том числе традиционными приёмами анализа (детализация, сравнение, средние величины, группировка, индексный приём, элиминирование, балансовый и экономико-математический), приемами факторного анализа (цепных подстановок, способом абсолютных и относительных разниц);

- полное раскрытие темы выпускной квалификационной работы, аргументированное обоснование выводов и формулировка предложений, представляющих научный и практический интерес, с обязательным использованием практического материала, в том числе бухгалтерской (финансовой) отчетности объекта исследования и (или) статистических данных, а также при необходимости внутренних документов организации;

- раскрытие способностей обеспечения систематизации и обобщения собранных по теме материалов, развития навыков самостоятельной работы при проведении научного исследования.

5.2.1. Тематика выпускных квалификационных работ

При выборе темы необходимо учитывать ее актуальность в современных условиях, практическую значимость для учреждений, организаций и предприятий, где были получены первичные исходные данные для подготовки выпускной квалификационной работы.

При выборе темы целесообразно руководствоваться опытом, накопленным при написании курсовых работ, подготовки рефератов и докладов для выступления на семинарах и практических занятиях, конференциях, что позволит обеспечить преемственность научных и практических интересов.

Название темы выпускной квалификационной работы должно быть кратким, отражать основное содержание работы. В названии темы нужно указать объект и / или инструментальный, на которые ориентирована работа. В работе следует применять новые технологии и современные методы.

Примерная тематика ВКР:

1. Автоматизация системы управления сушильного оборудования никелевого концентрата.
2. Автоматизация системы управления калориферной вентиляционной установки.
3. Автоматизированная система управления охлаждением вентиляторной установки.
4. Автоматизация системы управления конусной дробилки.
5. Автоматизация системы управления и контроля компрессором в цехе компрессии.
6. Автоматизация системы управления барабанной сушильной установкой.
7. Автоматизация системы стабилизации давления газов на выходе газового распределительного пункта на Медном заводе.
8. Автоматизация системы управления насосной станции-1 на Медном заводе.
9. Автоматизированная система цеха обезвоживания и складирования концентратов НМЗ им. Б.И. Колесникова.
10. Проектирование системы автоматического управления охлаждением турбокомпрессора.

Выполняемых в виде научных исследований:

1. Проектирование системы оперативно-диспетчерского управления процессом разделения воздуха.
2. Проектирование системы диспетчеризации водоотлива рудника «Заполярный» ООО «Медвежий ручей».
3. Система автоматизации калориферной вентиляционной установки.
4. Автоматизация системы управления водоотливом.
5. Проектирование эффективной системы управления подачей руды в шаровую мельницу Талнахской обогатительной фабрики.
6. Применение технологии промышленного интернета для повышения эффективности автоматизации горно-металлургического производства.
7. Автоматизированная система управления электрическим рафинированием меди.
8. Ветроэнергетические установки в условиях Арктики.
9. Автоматизация системы управления и контроля компрессором.
10. Проектирование вентиляционных установок для глубоких шахт Норильского промышленного района.

5.2.2 Показатели и критерии оценки ВКР

Выпускная квалификационная работа оценивается членами государственной экзаменационной комиссии по четырех-балльной шкале. Результаты защиты ВКР определяются оценками "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно". Оценки "отлично", "хорошо", "удовлетворительно" означают успешную защиту ВКР.

Оценки выставляются согласно определенным критериям и шкалой оценки. При оценке защиты ВКР учитывается умение четко и логично излагать материалы работы, отвечать на вопросы по ее содержанию, оценивать свой вклад в решение проблемы, иллюстрировать грамотность оформления работы, мнение руководителя и членов ГЭК.

Показатели, критерии, шкала оценки результатов защиты выпускной квалификационной работы

Показатели оценивания	Критерий			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
Актуальность темы и ее значимость	Актуальность темы автором не обосновывается. Неясны цели и задачи работы (либо они есть, но абсолютно не согласуются с содержанием)	Актуальность либо вообще не сформулирована, либо сформулирована в самых общих чертах – проблема не выявлена. Не четко сформулированы цель, задачи, предмет, объект, методы, используемые в	Автор обосновывает актуальность направления исследования в целом, а не собственной темы. Сформулированы цель, задачи, предмет, объект исследования. Тема работы сформулирована	Актуальность темы ВКР обоснована анализом состояния действительности. Сформулированы цель, задачи, предмет, объект исследования, методы, используемые в

Показатели оценивания	Критерий			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
		работе	более или менее точно.	работе.
Практическая ценность работы	Работа не имеет практической ценности	Работа имеет практическую ценность, но выявлен ряд ошибок, требуется доработка	Работа имеет практическую ценность, но требует незначительной доработки для внедрения	Работа имеет практическую ценность, имеется акт внедрения
Наличие публикаций по теме работы	Публикация результатов исследования не подготовлена	Результаты исследования приняты к публикации, что подтверждено документально или имеются публикации в печати, но результаты исследований в них представлены слабо	Имеются публикации в печати, результаты исследования могут быть подготовлены для апробации в выступлениях на конференциях или семинарах	Имеются публикации в печати, результаты исследования могут быть апробированы в выступлениях на конференциях или семинарах
Соответствие содержания ВКР заявленной теме	Содержание работы не соответствует заявленной теме	Содержания ВКР в целом соответствует заявленной теме, но выполнены не все поставленные задачи	Содержания ВКР в целом соответствует заявленной теме, но некоторые задачи выполнены с незначительными недочетами	Полное соответствие содержания ВКР заявленной теме, выполнены все поставленные задачи
Качество и сложность выполненных исследований	Работа не соответствует теме ВКР или не содержит существенного набора исследований, что не позволяет сделать полноценные выводы об объекте исследований, определенном заданием в рамках ВКР	Работа соответствует теме ВКР, но содержит недостаточную проработанность проблемной области, низкое качество исследований и/или неполноценный анализ результатов исследований, что позволяет усомниться в корректности полученных	Тема ВКР раскрыта полностью, изучено большое количество источников по проблемной области, проведен широкий спектр экспериментов и всесторонне проведен анализ их результатов. В рамках научной задачи на основе полученных	Тема ВКР раскрыта полностью, изучено большое количество источников по проблемной области, проведен широкий спектр экспериментов и всесторонне проведен анализ их результатов. В рамках

Показатели оценивания	Критерий			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
		выводов анализ их результатов.	результатов сделаны корректные выводы, определена практическая ценность полученных результатов. Однако имеются недочеты при проведении исследований или анализе результатов	научной задачи на основе полученных результатов сделаны корректные выводы, определена практическая ценность полученных результатов
Структура ВКР	Структура работы не соответствует целям и задачам работы	Имеется ряд нарушений в выборе структуры ВКР	Структура ВКР соответствует целям и задачам, имеются незначительное рассогласование содержания и названия разделов, некоторая их несоразмерность	Структура ВКР соответствует целям и задачам, содержание соответствует названиям разделов, части соразмерны
Уровень разработки основного раздела проекта	Использованы традиционные технологические, управленческие и т. п. решения	Использованы как традиционные технологические, управленческие и т. п. решения, так и элементы новых технологических или в управленческих и т. п. решений	Использованы как традиционные технологические, управленческие и т. п. решения, так и элементы новых технологических, управленческих и т. п. решений	Использованы новые технологические, управленческие и т. п. решения
Уровень разработки разделов сопровождения проекта	Использованы традиционные технологические, управленческие и т. п. решения	Использованы как традиционные технологические, управленческие и т. п. решения, так и элементы новых технологических или управленческих и т. п. решений	Использованы как традиционные технологические, управленческие и т. п. решения, так и элементы новых технологических, управленческих и т. п. решений	Использованы новые технологические, управленческие и т. п. решения
Соответствие	Не соответствует	Представленная	Есть некоторые	Полностью

Показатели оценивания	Критерий			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
степени оригинальности ВКР нормам, определенным для программ магистратуры (за исключением ВКР, содержащих сведения, составляющие государственную тайну)		ВКР имеет отклонения и не во всем соответствует предъявляемым требованиям. Автор путается в содержании используемых источников. Использовано менее 10 источников литературы.	недочеты в оформлении работы, в оформлении ссылок. Автор ориентируется в содержании используемых источников. Использовано более 10 источников литературы	соответствует
Соответствие оформления ВКР требованиям РД 013-2016 Текстовые студенческие работы. Правила оформления	Полностью не соответствует	Присутствует ряд существенных нарушений в оформлении	Есть незначительные недочеты в оформлении	Полностью соответствует
Доклад на заседании ГЭК	Суть работы не раскрыта. Выпускник имеет разрозненные, бессистемные знания, не умеет выделять главное и второстепенное. Презентация результатов работы не подготовлена.	Суть работы раскрыта частично; доклад имеет нечеткую структуру, нарушение логики изложения. Выпускник обнаруживает знание и понимание основного материала, но допускает неточности и ошибки в определении понятий, формулировках положений. Презентация выполнена со сбоем. Речь	Доклад отражает суть работы, но имеет погрешности в структуре. Выпускник демонстрирует свободное владение материалом и понятийным аппаратом, умеет связывать теорию с практикой, иллюстрировать ответ примерами, фактами; аргументировать предлагаемые решения, оценивать свой вклад в решение	Доклад четко структурирован, материал излагается логично, полностью раскрывается суть работы. Выпускник демонстрирует свободное владение материалом и понятийным аппаратом, умеет связывать теорию с практикой, иллюстрировать ответ примерами,

Показатели оценивания	Критерий			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
		сбивчива, не отчетлива. Не соблюден регламент доклада.	проблемы. Презентация выполнена с незначительными недостатками. Речь отчетливая. Регламент доклада соблюден.	фактами; аргументировать предлагаемые решения, оценивать свой вклад в решение проблемы. Презентация выполнена на высоком уровне. Речь отчетливая. Регламент доклада соблюден
Ответы на вопросы	Выпускник не может аргументировать выводы, не отвечает на вопросы или допускает существенные ошибки при защите. Выпускник имеет разрозненные, бессистемные знания, не умеет выделять главное и второстепенное. В ответе допускаются ошибки в определении понятий, формулировке теоретических положений, искажающие их смысл	Выпускник обладает знанием основного материала, но при ответе на некоторые вопросы допускает ошибки или затрудняется ответить	Выпускник демонстрирует свободное владение материалом и понятийным аппаратом, дает точные ответы на вопросы, четко и ясно излагает ответы на поставленные вопросы, умеет обосновывать свои суждения по излагаемому вопросу	Выпускник демонстрирует свободное владение материалом и понятийным аппаратом, дает точные ответы на вопросы, четко и ясно излагает ответы на поставленные вопросы, умеет обосновывать свои суждения по излагаемому вопросу
Владение научным стилем устной и письменной речи	Выпускник слабо владеет научным стилем устной и письменной речи. Стил ь изложения не соответствует научному, ссылки на источники некорректны	Выпускник частично владеет научным стилем устной и письменной речи. Имеются серьезные замечания к научности стиля изложения результатов работы и/или к	Выпускник в основном владеет научным стилем устной и письменной речи. Имеются незначительные замечания к научности стиля изложения результатов и/или	Выпускник владеет научным стилем устной и письменной речи. Отмечается научный стиль изложения результатов работы с

Показатели оценивания	Критерий			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
		корректности ссылок на источники	к корректности ссылок на источники	корректными ссылками на литературные источники
Степень организованности и самостоятельности при выполнении ВКР (на основе отзыва руководителя)	График не соблюдался, указания руководителя выполнялись частично или не выполнялись	График соблюдался, работа проводилась в рамках указаний руководителя	График выполнения ВКР в основном соблюдался, работа выполнялась в сотрудничестве с руководителем	График выполнения ВКР соблюдался, проявлялась высокая степень самостоятельности при выполнении ВКР

Результаты оценивания вносятся в сводный оценочный лист обучающегося (приложение 1).

Итоговая оценка за ВКР выставляется выпускнику на основании среднеарифметической величины по всем показателям, входящим в сводный оценочный лист обучающегося.

6. Образовательные технологии, используемые при подготовке к ГИА

Для реализации компетентного подхода используются как традиционные формы и методы обучения, так и интерактивные формы (круглый стол, представление и обсуждение проектных разработок), направленные на формирование у выпускников навыков коллективной работы, умения анализировать, синтезировать, готовить публикации и доклады по результатам ВКР и презентовать их.

6.1. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название сайта	Электронный адрес
<p>Электронно-библиотечная система Лань</p> <ul style="list-style-type: none"> • коллекция «Инженерно-технические науки - Издательство Горная книга»; • коллекция «Инженерно-технические науки - Издательство МИСИ»; • сетевая электронная библиотека на платформе ЭБС Лань (срок действия с 20.05.2020г. до 31.12.2023 г.). <p>Представлены издания высших учебных заведений по разным отраслям знания.</p>	<p>https://e.lanbook.com</p>
<p>Электронная библиотека ЗГУ. Представлены электронные полнотекстовые аналоги внутривузовских изданий.</p>	<p>http://biblio.norvuz.ru/MarcWeb2/Default.asp</p>

Цифровая библиотека IPRsmart. Представлена литература по всем областям знаний. Доступ по логину и паролю. Регистрация в ЗГУ	https://www.iprbookshop.ru
---	---

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Онлайн платформа ЗГУ (https://learn.norvuz.ru/)
Электронная библиотека ЗГУ (http://biblio.norvuz.ru/MarcWeb2/Default.asp)
Электронно-библиотечная система Лань (https://e.lanbook.com)
Цифровая библиотека IPRsmart (https://www.iprbookshop.ru)

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Состав программного обеспечения, доступного при подготовке выпускной квалификационной работы

Windows 10x64 Pro, 1С:Предприятие 8, 7-Zip 24.09, Kaspersky Endpoint Security для Windows, Microsoft Office 2013, Microsoft Teams, RuDesktop, SumatraPDF, VLC media player, Yandex Browser для организаций, NanoCAD x64 24.1.

7. Материально-техническое обеспечение ГИА

Аудитория, в которой проводится защита ВКР, предусматривает наличие рабочих мест для председателя и членов государственной экзаменационной комиссии, рабочего места для обучающегося, компьютерной техники с необходимым лицензионным программным обеспечением, мультимедийного проектора, экрана, щитов для размещения наглядного материала.

Ауд. П-404 - аудитория для проведения лекционных, практических, семинарских занятий, самостоятельной работы, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный и мультимедийный класс) (посадочных мест - 20)

Оснащена мебелью и техническими средствами обучения, а именно:

- столы – 19 шт.
- стулья – 21 шт.
- доска – 1 шт.
- проектор – 1 шт.
- компьютер – 14 шт. (Windows 10x64 Pro, 1С:Предприятие 8, 7-Zip 24.09, Kaspersky Endpoint Security для Windows, Microsoft Office 2013, Microsoft Teams, RuDesktop, SumatraPDF, VLC media player, Yandex Browser для организаций, NanoCAD x64 24.1.)

Ауд. П-406 - аудитория для проведения лекционных, практических, семинарских занятий, самостоятельной работы, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный и мультимедийный класс) (посадочных мест - 20)

Оснащена мебелью и техническими средствами обучения, а именно:

- столы – 19 шт.
- стулья – 21 шт.
- доска – 1 шт.
- проектор – 1 шт.

- компьютер – 14 шт. (Windows 10x64 Pro, 1С:Предприятие 8, 7-Zip 24.09, Kaspersky Endpoint Security для Windows, Microsoft Office 2013, Microsoft Teams, RuDesktop, SumatraPDF, VLC media player, Yandex Browser для организаций, NanoCAD x64 24.1.)

В случае проведения процедуры ГИА с применением дистанционных образовательных технологий кафедра электроэнергетики и автоматики обеспечивает аудитории дополнительным оборудованием (видеокамера, микрофоны и проч.) для фиксации хода проведения аттестационного испытания

Для подготовки и выполнения ВКР обучающимся предоставляются помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде Университета.

8. Особенности проведения государственной итоговой аттестации для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для выпускников из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ГИА проводится с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких выпускников.

При проведении ГИА для выпускников с индивидуальными особенностями обеспечивается соблюдение следующих общих требований: использование специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего выпускникам необходимую техническую помощь, обеспечение доступа в здание и помещения, где проходит ГИА, и другие условия, без которых невозможно или затруднено проведение ГИА (в соответствии с действующими локальными нормативными актами Университета по вопросам организации ГИА и доводятся до сведения обучающихся с ОВЗ в доступной для них форме).

Форма сводного оценочного листа выпускника при защите ВКР

Показатель	Оценка			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
1. Актуальность темы и ее значимость				
2. Практическая ценность работы				
3. Наличие публикаций по теме работы				
4. Соответствие содержания ВКР заявленной теме				
5. Качество и сложность выполненных исследований				
6. Структура ВКР				
7. Теоретическая глава				
8. Аналитическая глава				
9. Практическая глава				
10. Соответствие степени оригинальности ВКР нормам, определенным для программ магистратуры				
11. Соответствие оформления ВКР требованиям РД 013-2016 Текстовые студенческие работы. Правила оформления				
12. Доклад на заседании ГЭК				
13. Ответы на вопросы				
14. Владение научным стилем устной и письменной речи				
15. Степень организованности и самостоятельности при выполнении ВКР				

Итоговая оценка ВКР*	
* Итоговая оценка ВКР формируется как среднеарифметическая величина оценок по показателям ВКР	

Соответствие оценки по пятибалльной шкале уровню сформированности заявленных компетенций:

Итоговая оценка (5, 4, 3, 2)	Уровень сформированности компетенций (высокий, средний, низкий, недостаточный)