

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Вишневский Дмитрий Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 30.04.2025 11:55:50
Уникальный программный ключ:
03474917c4d012283e5ad996a48a5e70bf8da057

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ДонГТУ»)

Факультет автоматизации производственных процессов
Автоматизированного электропривода и управления
Кафедра технологическими процессами им. проф. А.Б. Зеленова



УТВЕРЖДАЮ:

И. о. проректора по учебной работе

Д.В. Мулов

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

(код, наименование направления)

Автоматизированные электромеханические комплексы и системы

(магистерская программа)

Квалификация магистр
(бакалавр/специалист/магистр)
Форма обучения очная, заочная
(очная, очно-заочная, заочная)

Алчевск, 2024

1 Общие положения

1.1 Цель государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация (ГИА) проводится государственной экзаменационной комиссией в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) «Автоматизированные электромеханические комплексы и системы» по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, разработанной в федеральном государственном образовательном учреждении высшего образования «Донбасский государственный технический университет» (Университет), согласно требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (Минобрнауки России) от «28» февраля 2018 № 147, редакция с изменениями и дополнениями N 1456 от 26.11.2020 г., 8 февраля 2021 г.

В результате освоения программы *магистра* у выпускника должны быть сформированы универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции, закрепленные в матрице компетенций ОПОП по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника.

1.2 Нормативная база ГИА

ГИА осуществляется в соответствии с локальными документами Университета:

Положение о выпускных квалификационных работах магистра;

Положение о магистратуре в Университете;

Положение о государственной итоговой аттестации обучающихся, осваивающих основные образовательные программы бакалавриата, специалитета, магистратуры.

В указанных документах определены и регламентированы: общие положения по ГИА; правила и порядок организации, процедура ГИА; обязанности и ответственность руководителя ВКР; результаты ГИА; порядок апелляции результатов ГИА; документация по ГИА.

1.3 Общие требования

К ГИА, допускается обучающийся, успешно и в полном объеме завершивший освоение ОПОП, разработанной Университетом в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

ГИА включает подготовку выпускной квалификационной работы (ВКР) и процедуру защиты ВКР.

Подготовка и защита ВКР осуществляется в 4 семестре. Общая трудоемкость составляет 9,0 зачетных единиц, 324 ч.

2 Общее описание профессиональной деятельности выпускников

Области профессиональной деятельности и (или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу магистратуры (далее – выпускники), могут осуществлять профессиональную деятельность по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, магистерская программа «Автоматизированные электромеханические комплексы и системы»:

01 Образование и наука (в сферах: профессионального обучения, профессионального образования, дополнительного образования; научных исследований);

16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство (в сфере проектирования и эксплуатации объектов электроэнергетики);

17 Транспорт (в сфере проектирования и эксплуатации электротехнического оборудования электрического транспорта);

20 Электроэнергетика (в сферах электроэнергетики и электротехники);

27 Металлургическое производство (в сфере эксплуатации электротехнического оборудования);

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сферах: производства волоконно-оптических кабелей; проектирования и эксплуатации электроэнергетических систем, электротехнических комплексов, систем электроснабжения, автоматизации и механизации производства

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях профессиональной деятельности и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

Типы задач профессиональной деятельности выпускников указаны ниже.

Научно-исследовательской деятельность: анализировать состояния и динамику показателей качества объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств исследований; самостоятельно выполнять исследования; разрабатывать планы и программы проведения исследований; способностью проводить поиск по источникам патентной информации, определять патентную чистоту разрабатываемых объектов техники; проводить экспертизы предлагаемых проектно-конструкторских решений и новых технологических решений.

Технологическая деятельность: оценка экономической эффективности технологических процессов, инновационно-технологических рисков при внедрении новой техники и технологий; разработка мероприятий по эффективному использованию энергии и сырья; выбор методов и способов обеспечения экологической безопасности производства.

Педагогической деятельности: выполнение функций преподавателя при реализации образовательных программ в образовательных организациях.

Организационно-управленческая деятельность: управлять действующими технологическими процессами, обеспечивающими выпуск продукции, отвечающей требованиям стандартов и рынка; управлять проектами разработки объ-

ектов профессиональной деятельности; адаптация современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов, осуществление технического контроля и управления качеством.

Проектная деятельность: разработка и анализ обобщенных вариантов решения проблемы; прогнозирование последствий принимаемых решений; нахождение компромиссных решений в условиях многокритериальности и неопределенности; планирование реализации проекта; оценка технико-экономической эффективности принимаемых решений.

Эксплуатационная деятельность: способностью к проверке технического состояния и остаточного ресурса оборудования и организации профилактических осмотров и текущего ремонта.

Конструкторская деятельность: расчеты и конструирование элементов и узлов объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием; подтверждение решений с использованием моделирования объектов профессиональной деятельности; контроль качества объектов профессиональной деятельности.

Объектами профессиональной деятельности выпускника являются:

- электрический привод и автоматика механизмов и технологических комплексов в различных отраслях хозяйства;
- электротехнологические установки и процессы, установки и приборы электронагрева; – электроэнергетические системы, преобразовательные устройства и электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их системы автоматизации, контроля и диагностики на летательных аппаратах;
- электрическое хозяйство промышленных предприятий, все заводское электрооборудование низкого и высокого напряжения, электротехнические установки, сети предприятий, организаций и учреждений;
- проекты в электротехнике;
- персонал.

3 Планируемые результаты освоения ОПОП

В результате освоения ОПОП у выпускника должны быть сформированы универсальные, общепрофессиональные компетенции, установленные ФГОС ВО, а также профессиональные компетенции, установленные образовательной программой *магистратуры*, сформированные на основе профессиональных стандартов, а также на основе анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда, обобщения отечественного и зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли.

Перечень освоенных компетенций при выполнении ВКР приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень освоенных компетенций при выполнении ВКР

Код	Наименование компетенций согласно ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Универсальные компетенции		
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Выполняет поиск необходимой информации, ее критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи УК-1.2. Анализирует проблемную ситуацию и осуществляет ее декомпозицию на отдельные задачи УК-1.3. Вырабатывает стратегию решения поставленной задачи
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Участвует в управлении проектом на всех этапах жизненного цикла
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1. Демонстрирует понимание принципов командной работы (знает роли в команде, типы руководителей, способы управления коллективом) УК-3.2. Руководит членами команды для достижения поставленной задачи
УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1. Осуществляет академическое и профессиональное взаимодействие, в том числе на иностранном языке УК-4.2. Переводит академические тексты (аннотации, обзоры, статьи и т.д.) с иностранного языка или на иностранный язык УК-4.3. Использует современные информационно-коммуникативные средства для коммуникации
УК-5	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1. Демонстрирует понимание особенностей различных культур и наций УК-5.2. Выстраивает социальное взаимодействие, учитывая общее и особен-

Код	Наименование компетенций согласно ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		ное различных культур и религий
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1. Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания УК-6.2. Определяет приоритеты личностного роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки
Общепрофессиональные компетенции		
ОПК-1	ОПК-1. Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	ОПК-1.1. Формирует цели и задачи исследования ОПК-1.2. Определяет последовательность решения задач ОПК-1.3. Формирует критерии принятия решения
ОПК-2	ОПК-2. Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ОПК-2.1. Выбирает необходимый метод исследования для решения поставленной задачи ОПК-2.2. Проводит анализ полученных результатов ОПК-2.3. Представляет результаты выполненной работы
Профессиональные компетенции		
ПК-1	Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности	ПК-1.1. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентноспособные варианты технических решений. ПК-1.2. Обосновывает выбор проектного решения. ПК-1.3. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации
ПК-2	Способен участвовать в разработке и проведении опытно-конструкторских и научно-исследовательских работах	ПК-2.1. Способен к разработке электроэнергетического и электротехнического оборудования, систем электропривода. ПК-2.2. Знает правила ввода в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования, систем электропривода. ПК-2.3. Знает стандарты соответствующих видов испытаний электроэнергетического и электротехнического оборудования, систем электропривода. ПК-2.4. Способен составлять и оформлять техническую документацию на

Код	Наименование компетенций согласно ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		различных стадиях разработки объектов профессиональной деятельности
ПК-3	Способен оформлять конструкторскую документацию проектов систем электропривода технологического оборудования в различных отраслях промышленности	ПК-3.1 Способен участвовать в энергоснабжении и эксплуатации объектов профессиональной деятельности. ПК-3.2. Способен применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического оборудования. ПК-3.3. Способен оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования
ПК-4	Способен участвовать в эксплуатации технологического оборудования объектов профессиональной деятельности	ПК-4.1 Способен участвовать эксплуатации технологического оборудования объектов профессиональной деятельности ПК-4.2. Способен применять методы и технические средства эксплуатации технологического оборудования объектов профессиональной деятельности ПК-4.3. Способен оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования

4 Требования к ВКР

4.1 ВКР *магистра*, по направлению подготовки/специальности 13.04.02 *Электроэнергетика и электротехника* представляет собой самостоятельное логически завершенное исследование, связанное с решением целей и задач основной ОПОП, и демонстрирующее умение ее автора самостоятельно решать поставленную перед ним практическую задачу, формулировать соответствующие выводы и аргументировать свою точку зрения.

4.2 ВКР выполняется в виде *выпускной квалификационной работы магистра*.

4.3 Цели ВКР:

определение соответствия уровня теоретических знаний и практических умений обучающегося требованиям ФГОС ВО;

установление степени готовности выпускника к самостоятельному выполнению профессиональных задач в рамках своего направления подготовки.

4.4. Задачи ВКР:

формирование и развитие способностей для успешного выполнения своих профессиональных обязанностей;

расширение и систематизация теоретических и практических знаний;

подготовка к дальнейшей профессиональной деятельности в условиях непрерывного образования и самообразования.

4.5 Условия и сроки выполнения ВКР устанавливаются выпускающей кафедрой электрических машин и аппаратов на основании локальных документов Университета, приведенных в п.1.2.

4.6 Темы ВКР формируются выпускающей кафедрой электромеханики им. А.Б. Зеленова после обсуждения на заседаниях кафедры. Выпускнику может предоставляться право выбора темы ВКР в порядке, установленном выпускающей кафедрой электромеханики им. А.Б. Зеленова, с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки. Тема ВКР имеет междисциплинарный характер.

4.7 Для подготовки ВКР назначается научный руководитель и, при необходимости, консультанты. ВКР выполняется обучающимся самостоятельно.

4.8 В ВКР на основе теоретической подготовки решаются конкретные практические задачи, выносимые на публичную защиту.

4.9 К ВКР с точки зрения её содержания и изложения предъявляются следующие требования:

– тема ВКР должна быть актуальной;

проблемы имеют открытый характер, а именно, содержат дискуссионные, недостаточно исследованные вопросы;

- выбор предмета исследования, методы его исследования и материал для исследования должны обеспечивать объективность результатов;
- постановка задач должна быть конкретной, вытекать из современного состояния исследуемого вопроса и обосновываться анализом соответствующих научных работ;
- изложение хода и результатов исследования должно иллюстрироваться материалами, подтверждающими обоснованность суждений;
- результаты исследования, изложенные в заключении, должны иметь теоретическую и практическую значимость, сопровождаться рекомендациями по их использованию в практике;
- материал должен излагаться логично, быть доказательным и убедительным;
- работа должна иметь четкую структуру, написана научным языком, оформлена в соответствии с установленными требованиями;
- работа может быть выполнена на русском или одном из изучаемых иностранных языков; язык, на котором пишется ВКР, выбирается по согласованию с научным руководителем;
- объем пояснительной записки работы, включая библиографические ссылки и приложения, должен составлять не менее 50 страниц и не более 200 страниц машинописного текста (средний объем 80 – 100 с.);
- для защиты ВКР магистрант должен подготовить мультимедийную часть, которая состоит из 5 – 15 слайдов, освещающих основное содержание квалификационной работы и иллюстрирующих содержание доклада.

4.10 ВКР состоит из нескольких разделов со следующим порядком следования:

- титульный лист;
- задание;
- аннотация;
- содержание;
- введение;
- общая часть (количество разделов и их содержание определяется темой и задачами, которые должны быть решены в ВКР);
- охрана труда и производственная безопасность;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения (протоколы испытаний математической модели или реального объекта), схемы, графики, рисунки, практические рекомендации и т.п. – по необходимости).

Титульный лист (стандартный бланк) является первой страницей ВКР, служит источником информации, необходимой для идентификации темы, автора, руководителя, места и времени написания работы и поиска документа. Оформляется по типовой форме и должен содержать ряд реквизитов, подписи автора, научного руководителя, рецензента и заведующего кафедрой.

В задании формулируется тема, разделы, которые должен разработать обучающийся при выполнении магистерской работы и оформляется по установленной форме.

Аннотация начинается со сведений об объеме работы, количестве иллюстраций, таблиц, приложений, количестве использованных источников. Аннотация содержит ключевые слова и краткое содержание работы.

Содержание включает название разделов и подразделов в полном соответствии с их названиями, приведенными в работе, указываются страницы, на которых эти названия размещены.

Введение отражает актуальность выбранной темы, степень её разработанности, теоретическую или практическую значимость, предмет исследования, цель и задачи, избранные методы исследования, элементы научной новизны, основные положения, выносимые на защиту, структуру и апробацию работы.

Общая часть магистерской работы включает теоретические и методологические аспекты, раскрывающие состояние вопроса, предполагаемые методы исследования. Содержание определяется дипломником и его руководителем, исходя из удобства представления результатов работы.

Выводы должны в краткой форме отразить результаты выполнения поставленной задачи.

Список использованных источников помещается после выводов и представляет собой сведения об информационных источниках (литературных, электронных и др.), использованных при написании ВКР магистра.

Приложения – следует помещать материалы (рисунки, таблицы, алгоритмы, программы расчета и т.д.), размер которых больше А4.

4.11 ВКР подлежат рецензированию. Порядок рецензирования устанавливается на основании локальных документов Университета, приведенных в п.1.2.

Отзыв рецензента должен включать в себя оценку:

- актуальности темы;
- глубину и объективность анализа имеющейся литературы по теме исследования;
- соответствия работы теме ВКР;
- полноты раскрытия темы;
- убедительности и обоснованности выводов и результатов работы, возможностей их применения на практике;

– соответствия оформления ВКР действующим стандартам.

4.12 Защита ВКР проводится на открытом заседании государственной экзаменационной комиссии в соответствии с графиком защит ВКР, разработанным выпускающей кафедрой.

4.13 Требования к оформлению ВКР:

4.13.1 Параметры текстового редактора (формат Word):

поля: верхнее, нижнее – 2,0 см, левое – 2,0 см, правое – 1,5 см;

шрифт Times New Roman, размер 14 пт.;

междустрочный интервал – 1,5;

выравнивание по ширине;

абзацный отступ – 1,25 см.

4.13.2 Требования к оформлению основной части ВКР при ее выполнении с использованием пакета MathCad:

– перед и после формулы ставить пустую строку;

– после каждой формулы выводить численные данные величин, входящих в расчетную формулу;

– если величина, используемая в расчетах, встречается впервые, необходимо дать ее описание и ссылку на используемый источник.

Оформление графиков изменения величин, исследуемых в работе, допускается оформлять в соответствии с возможностями пакетов прикладных программ, применяемых для проведения математического исследования, или возможностей измерительной аппаратуры.

Расширенное содержание разделов приводится в соответствующих методических указаниях к выполнению ВКР с учетом особенностей объекта исследования.

5 Фонд оценочных средств для проведения ГИА

5.1 Тематика ВКР

При выборе темы необходимо учитывать ее актуальность, 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 бакалаврской ВКР, 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 инструментарий, на которые ориентирована работа. В работе следует применять новые технологии и современные методы.

Примерная тематика ВКР:

1. Автоматизированный электропривод механизма подъема разливочного крана 180 тонн с оптимальным релейным управлением.
2. Реверсивный асинхронный электропривод механизма перемещения мостового металлургического крана, управляемый исключительно по ротору.
3. Реверсивный асинхронный электропривод главного подъёма шахтной подъёмной установки, управляемый исключительно по ротору.
4. Автоматизированный электропривод механизма перемещения тележки разливочного крана кислородно-конверторного цеха с оптимальным релейным управлением.
5. Автоматизированный электропривод транспортного рольганга обжимного стана 1250 с оптимальным релейным управлением.
6. Синтез оптимальной электромеханической системы главного привода прокатной клетки 7Г.
7. Автоматизированный энергосберегающий электропривод мостового металлургического крана.
8. Автоматизированный электропривод механизма установки верхних валков черновой клетки прокатного стана с релейным оптимальным управлением.
9. Реверсивный асинхронный электропривод механизма подъёма мостового металлургического крана, управляемый исключительно по ротору.
10. Синтез и исследование оптимальной релейной электромеханической системы для станинных роликов перед клетью ДУО стана 2250.
11. Автоматизированный электропривод механизма главного подъёма

рудно-грейферного крана доменного цеха с оптимальным релейным управлением.

12. Автоматизированный электропривод печного толкателя участка методических печей доменного цеха с оптимальным релейным управлением.

13. Синтез оптимальной электромеханической системы станинных роликов перед чистовой клетью «Кварто» стана 3000.

14. Синтез и исследование оптимальной релейной электромеханической системы для электровоза ЭК-14.

15. Автоматизированный электропривод ножниц обжимного стана 1250 с оптимальным релейным управлением.

16. Разработка и исследование позиционного электропривода для нажимных устройств толстолистовых станов.

17. Автоматизированный электропривод с оптимальным релейным управлением механизма подъёма козлового крана ККС-10Т.

В зависимости от исходных данных и предприятий все студенты обеспечиваются индивидуальным заданием для выполнения ВКР.

5.2 Критерии оценивания

Результаты подготовки и защиты выпускной квалификационной работы оцениваются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

Оценка за ВКР выставляется государственной экзаменационной комиссией. При выставлении оценки учитываются следующие критерии:

- достижение поставленной цели и степень обоснованности полученных результатов поставленных задач;
- доклад и мультимедийная информация;
- отзыв научного руководителя;
- рецензия;
- ответы на вопросы.

Критерии оценивания результатов подготовки и защиты ВКР представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Критерии оценивания результатов подготовки и защиты ВКР

Оценка	Характеристика работы и процедуры защиты ВКР
Оценка «отлично»	Выпускная квалификационная работа оформлена в полном соответствии с требованиями ЕСКД и ЕСТД, имеет практический характер. Содержание выпускной квалификационной работы раскрывает заявленную тему, а в выводах содержится решение поставленных во введении задач. Все части работы органически взаимосвязаны и на основе изучения значительного объёма источников информации представлен са-

Оценка	Характеристика работы и процедуры защиты ВКР
	мостоятельный анализ фактического материала и сделаны самостоятельные выводы, приведенные рекомендации и разработки хорошо аргументированы. На защите выпускной квалификационной работы студент демонстрирует глубокие знания вопросов темы, свободно и правильно излагает материал, решает практические задачи, владеет современными методами проектирования, во время доклада использует наглядный материал и легко отвечает на поставленные вопросы. Выпускная квалификационная работа имеет положительную рецензию. Отзыв руководителя о работе студента над выпускной квалификационной работой положительный.
Оценка «хорошо»	Выпускная квалификационная работа имеет практический характер, материал изложен грамотно и последовательно, с соответствующими выводами, однако с не вполне обоснованными предложениями. При защите выпускной квалификационной работы студент показывает знания вопросов темы. Правильно излагает материал, решает практические задачи, а во время доклада использует наглядный материал и без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы. Выпускная квалификационная работа имеет положительную рецензию. Отзыв руководителя о работе студента над выпускной квалификационной работой положительный.
Оценка «удовлетворительно»	Выпускная квалификационная работа носит практический характер, базируется на практическом материале, но анализ выполнен поверхностно. В работе просматривается последовательность изложения материала. Представлены необходимые предложения по совершенствованию предмета исследования. При защите выпускной квалификационной работы студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не даёт полного аргументированного ответа на заданные вопросы. В рецензии имеются серьёзные замечания к содержанию работы. Отзыв руководителя положительный.
Оценка «неудовлетворительно»	Выпускная квалификационная работа условно допущена к защите руководителем и выпускающей кафедрой с указанием замечаний по содержанию работы. Студент на защите не может аргументировать выводы, привести подтверждение принятым решениями, не отвечает на поставленные вопросы, плохо владеет темой работы. В рецензии имеются серьёзные замечания к содержанию работы. Отзыв руководителя отрицательный.

5.3 Контрольные вопросы для оценки результатов выполнения ВКР

При защите ВКР выпускник должен дать ответы на вопросы, касающиеся разрабатываемого объекта, целей и способов решения задач.

Примерный перечень вопросов:

1. Какие задачи были решены в ВКР?
2. Что такое квазиинвариантность?
3. Что такое «обратная задача динамики»?
4. В каких фазовых пространствах были синтезированы вами релейные системы управления? Их достоинства и недостатки.
5. За счёт чего достигается низкая чувствительность к изменению параметров электропривода?
6. Почему ножницы с нижним резом лучше ножниц с верхним резом?
7. Каковы тенденции развития тягового электропривода?
8. Почему релейная система синтезирована именно в пространстве естественных координат?
9. Чему равна частота скользящего режима?
10. Является ли частота скользящего режима бесконечной величиной?
11. Какие внешние условия влияют на T_m и T_z ?
12. Что показали результаты компьютерного моделирования?
13. В каких пределах система нечувствительная к возмущениям?
14. Является ли релейная система инвариантной к параметрическим возмущениям?
15. Насколько целесообразно для главного привода прокатной клетки применять релейную систему управления?
16. Назовите достоинства и недостатки расчета системы в пространстве главной и вспомогательных координат.
17. Требования к электроприводу главного привода прокатной клетки.
18. Требования к электроприводу механизма подъема крана.
19. Почему в качестве системы управления была выбрана релейная система со скользящими режимами?
20. В чем состоит принцип работы АВК?
21. Как можно улучшить энергетические показатели системы АВК?
22. Сформулируйте требования к ЭП передвижения крана.
23. От чего зависят пределы нечувствительности к возмущениям?
24. Сформулируйте требования к ЭП шахтной подъемной установки.
25. Требования к электроприводу механизма перемещения тележки.
26. Достоинства и недостатки индивидуального и группового электропривода рольганга
27. Почему используется ЭП постоянного, а не переменного тока?
28. Для чего предложено использовать трёхконтурную систему управления?

29. Из каких соображений был выбран тиристорный преобразователь?
 30. Чем мостовой кран отличается от козлового?

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение ГИА

6.1 Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Федянин, В. В. Микропроцессорные системы в электроэнергетике : учебное пособие / В. В. Федянин, В. К. Федоров, А. В. Бубнов. — Омск : ОмГТУ, 2022 — 284 с. — ISBN 978-5-8149-3520-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/343835> (дата обращения: 22.08.2024г)
2. Евсиков, А. А. Автоматизированный электропривод с частотным управлением : учебное пособие / А. А. Евсиков, В. А. Коковин, А. П. Леонов. — Дубна : Гос. ун-т «Дубна», 2020. — 121 с. — ISBN 978-5-89847-592-5. Текст : электронный // ФП ГУД [сайт]. — URL: http://www.uni-protvino.ru/images/publications/ump_atp/atp_em_14.pdf (дата обращения: 22.08.2024г)
3. Цуркан, Н. В. Электрофизические основы электроэнергетики : учебное пособие / Н. В. Цуркан, С. С. Шевченко, Н. В. Щеглов. — Новосибирск : НГТУ, 2019 — 120 с. — ISBN 978-5-7782-3990-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152179> (дата обращения: 22.08.2024г)
4. Озерова Г.П. Информационные технологии: Mathcad: для студентов инженерных специальностей очной и заочных форм обучения: учебно-методическое пособие / Инженерная школа ДВФУ. – Владивосток: Дальневост. федерал. ун-т, 2020 – 1 CD. [63 с.]. – Систем. требования: Acrobat Reader, Foxit Reader либо любой другой их аналог. – ISBN 978-5-7444-4776-2. – Текст: электронный. Режим доступа dvfu.ru/upload/medialibrary/aa4/Озерова Г.П. ...

Нормативные ссылки

1. Обновленные правила технической эксплуатации электроустановок потребителей электрической энергии. Приказ Минэнерго России от 12.08.2022 № 811: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=433499>
2. ГОСТ Р 54413-2011. Машины электрические вращающиеся. Часть 30. Классы энергоэффективности односкоростных трехфазных асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором (код IE): gost.ruscable.ru
3. ГОСТ 18709-73. Машины электрические вращающиеся средние. Установочно-присоединительные размеры: <https://rags.ru/gosts/gost/41671/>
4. ГОСТ ИЕС 60034-5-2011. Машины электрические вращающиеся. Часть 5. Классификация степеней защиты, обеспечиваемых оболочками вращающихся электрических машин (Код IP): <https://internet-law.ru/gosts/gost/52284/>
5. ГОСТ 22782.0-81. Электрооборудование взрывозащищенное. Общие

технические требования и методы испытаний: <https://internet-law.ru/gosts/gost/22697/>

6. ГОСТ 24754-2013. Электрооборудование рудничное нормальное: <https://internet-law.ru/gosts/gost/57201/>

7. ГОСТ 8865-93. Системы электрической изоляции. Оценка нагревостойкости и классификация: <https://internet-law.ru/gosts/gost/38326/>

8. ГОСТ ИЕС 60034-14-2014. Машины электрические вращающиеся. Часть 14. Механическая вибрация некоторых видов машин с высотами вала 56 мм и более: <https://internet-law.ru/gosts/gost/59846/>

9. ГОСТ ИЕС 60034-9-2014. Машины электрические вращающиеся. Часть 9. Пределы шума: <https://rags.ru/gosts/gost/59850/>

10. ГОСТ 12.2.020-76. Система стандартов безопасности труда. Электрооборудование взрывозащищенное. Классификация. Маркировка: <https://internet-law.ru/gosts/gost/33837/>

11. Правила устройства электроустановок. — 7-е изд. — М.: ЭНАС, 2006. — 552 с: https://pue-7.ru/pue_7.pdf

Дополнительная литература

1. Энергетическая система России: прогноз на 2023-2028 годы. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://conomy.ru/analysis/articles/1020>

2. Симаков, Г. М. Автоматизированный электропривод в современных технологиях : учебное пособие / Г. М. Симаков. — Новосибирск : НГТУ, 2014 — 103 с. : табл., граф., схем., ил. — URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436277> (дата обращения: 22.08.2024). — Режим доступа: для автоматиз. пользователей. — Текст : электронный.

3. Трофимов, В. Б. Интеллектуальные автоматизированные системы управления технологическими объектами [Электронный ресурс] / В. Б. Трофимов, С. М. Кулаков. — Электрон. текстовые данные. — М. : Инфра-Инженерия, 2016 — 232 с. — 978-5-9729-0135-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51726.html> (дата обращения: 22.08.2024).

4. Шпиганович, А. Н. Проектирование электротехнических устройств [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. Н. Шпиганович, В. И. Зацепина, Е. П. Зацепин. — Электрон. текстовые данные. — Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012 — 219 с. — 978-5-88247-580-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55137.html> (дата обращения: 22.08.2024)

5. Изюмов, А. А. Компьютерные технологии в науке и образовании : учебное пособие / А. А. Изюмов, В. П. Коцубинский. — Томск : Эль Контент, 2012. — 150 с. — ISBN 978-5-4332-0024-1. — Текст : электронный // Мосоковский городской университет МГПУ [сайт]. — URL: https://sdo.mgpu.ru/pluginfile.php?file=/49935/mod_page/content/10/ИКТ%20в%20науке%20и%20образовании%20%281%29.pdf

6. Фомичев, Н. И. Автоматизированные системы научных исследований : учеб. пособие / Н. И. Фомичев. — Ярославль. : Изд-во Яросл. гос. ун-та, 2001. — 112 с. — ISBN 5-8397-0156-4. — Текст : электронный // Ярославская корпоративная библиотечная сеть : [сайт]. — URL: <http://lib.yar.ru/yarcln/edoc/yarsu/pdf/190100.pdf>

7. Новиков, А. М. Методология научного исследования / А. М. Новиков, Д. А. Новиков. — М. : Либроком, — 2010. — 280 с. — ISBN 978-5-397-00849-5. — Текст : электронный // Сайт академика РАО Новикова А.М. : [сайт]. — URL: <http://anovikov.ru/books/mni.pdf>

8. Дьяков, А. Ф. Электромагнитная совместимость и молниезащита в электроэнергетике: учебник для вузов / А. Ф. Дьяков, Б. К. Максимов, Р. К. Борисов, И. П. Кужекин, А. Г. Темников, А. В. Жуков ; под ред. чл.-корр. РАН, докт. техн. наук, проф. А. Ф. Дьякова. — М. : Издательский дом МЭИ, 2016. — 544 с. — ISBN 978-5-383-00973-4. — Текст : электронный // Лаборатория ЭМС инноваций : [сайт]. — URL: <https://www.emctestlab.ru/upload/iblock/f3c/tp2rs4qxgr5yvgaxv4fdoqh11ift9q8v.pdf>

9. Озерова, Г. П. Информационные технологии: Mathcad: для студентов инженерных специальностей очной и заочных форм обучения: учебно-методическое пособие / Г. П. Озерова. — Владивосток: Дальневост. федерал. ун-т, 2020. — 63 с. — ISBN 978-5-7444-4776-2. — Текст : электронный. URL: <https://www.dvfu.ru/upload/medialibrary/aa4/Озерова%20Г.П.%20Информационные%20технологии.%20Mathcad.pdf>

6.2. Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Научная библиотека ДонГТУ – library.dstu.education
2. Электронная библиотека БГТУ им. Шухова – <http://ntb.bstu.ru/jirbis2/>
3. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>
4. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» – http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red
5. Электронная библиотека "Астраханский государственный университет" – <https://biblio.asu.edu.ru>
6. Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор) <https://www.gosnadzor.ru/>

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов деятельности в процессе подготовки и выполнения ГИА, соответствует требованиям ФГОС ВО.

Материально-техническое обеспечение ГИА представлено в таблице 3.

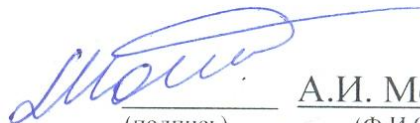
Таблица 3. – Материально-техническое обеспечение ГИА

Наименование оборудованных учебных кабинетов	Адрес (местоположение) учебных кабинетов
Специальные помещения: <i>Учебно-исследовательская лаборатория «Микропроцессорных средств и систем» (22 посадочных места)</i> Исследовательский стенд апробации алгоритмов управления сложными электромеханическими системами на базе преобразователя частоты SINAMICS <i>Компьютерный класс</i> Персональный компьютер – 17 шт.	ауд. 105, гл. корп. ауд. 319, гл. корп.

Лист согласования программы ГИА

Разработал
доц. кафедры АЭУТП
им. А. Б. Зеленова
(должность)

(должность)


(подпись) А.И. Мотченко
(Ф.И.О.)


(подпись) И.А. Карпук
(Ф.И.О.)

Заведующий кафедрой

Протокол № 11 заседания кафедры
АЭУТП им. А.Б. Зеленова


(подпись) И.А. Карпук
(Ф.И.О.)

от 24.05.2024г.

Декан факультета


(подпись) Д.И. Морозов
(Ф.И.О.)

Согласовано

Председатель методической
комиссии по направлению подготовки
13.03.02 Электроэнергетика и
электротехника


(подпись) Д.И. Морозов
(Ф.И.О.)

Начальник учебно-методического центра


(подпись) О.А. Коваленко
(Ф.И.О.)

Лист регистрации изменений программы ГИА

Номер изменения, дата внесения изменения, номер страницы для внесения изменений	
ДО ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:	ПОСЛЕ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:
Основание:	
Подпись лица, ответственного за внесение изменений	