

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ПРИНЯТО

решением Учёного совета
ФГБОУ ВО «ДонНТУ»

протокол № 3 от «26» 04 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Ректор

А. Я. Аноприенко
«02» 05 2024 г.

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

**Б3.01(Д) Подготовка к процедуре защиты и защита
выпускной квалификационной работы**

Направление подготовки: **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Специализация /
направленность
(профиль): **Электропривод и автоматика**

Уровень высшего
образования: **Бакалавриат**

Квалификация: **Бакалавр**

Составитель(и):

зав. каф., к.т.н.



Розкаряка П.И.

РАССМОТРЕНО И ПРИНЯТО
кафедра «Электропривод и автоматизация
промышленных установок»

Протокол от 19.03.2024 года № 9

Зав. кафедрой Розкаряка П.И.

ОДОБРЕНО учебно-методической комиссией
ДонНТУ по направлению подготовки 13.03.02
Электроэнергетика и электротехника

Протокол от 19.04.2024 года № 4

Председатель Ткаченко С.Н.

Программа государственной итоговой аттестации: Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы разработана в соответствии с требованиями образовательного стандарта: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144); на основании учебного плана основной профессиональной образовательной программы высшего образования ФГБОУ ВО «ДонНТУ» по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) / специализация «Электропривод и автоматика» для 2024 года приёма.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы является составной частью государственной итоговой аттестации и проводится с целью установления соответствия результатов освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы высшего образования требованиям образовательного стандарта: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144).

К выполнению и защите выпускной квалификационной работы допускаются обучающиеся, успешно завершившие теоретическое обучение и практическую подготовку в соответствии с основной профессиональной образовательной программой высшего образования ФГБОУ ВО «ДонНТУ» по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) / специализация «Электропривод и автоматика».

Трудоемкость выполнения и защиты выпускной квалификационной работы составляет 9 з.е.

При условии успешной защиты выпускной квалификационной работы обучающемуся присваивается соответствующая квалификация и выдается диплом государственного образца о высшем образовании. Обучающийся, не выполнивший выпускную квалификационную работу в положенный срок, либо не подтвердивший в процессе защиты выпускной квалификационной работы соответствие уровня подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования соответствующего направления подготовки, подлежит отчислению из ФГБОУ ВО «ДонНТУ».

2. ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНИВАЕМЫХ В ХОДЕ ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ КОМПЕТЕНЦИЙ В СООТВЕТСТВИИ С ЗАПЛАНИРОВАННЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

ОПК-1.1 Применяет компьютерную технику и информационные технологии в своей профессиональной деятельности

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

ОПК-2.1 Владеет средствами информационных, компьютерных и сетевых технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации.

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

ОПК-3.1 Применяет математический аппарат при решении прикладных и научных задач в своей профессиональной деятельности

ОПК-3.2 Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма

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

ОПК-4.1 Владеет современными методами моделирования электромагнитных процессов, методами анализа и расчёта электрических и магнитных цепей, знание которых необходимо для понимания и решения инженерных проблем электротехники

ОПК-4.2 Анализирует установившиеся режимы работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов, использует знание их режимов работы и характеристик

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

ОПК-5.1 Владеет методами расчетов элементов и деталей машин на прочность и жесткость, а также конструирования простейших механизмов и механических передач

ОПК-5.2 Способен анализировать окружающие нас механические явления и процессы, применять полученные знания для решения естественнонаучных и технических задач механики

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

ОПК-6.1 Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность

ПК-1 Способен моделировать объекты профессиональной деятельности с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования

ПК-1.1 Демонстрирует знание стандартных пакетов прикладных программ и средств автоматизированного проектирования для моделирования объектов профессиональной деятельности
ПК-1.2 Демонстрирует знание методик разработки математических, компьютерных и имитационных моделей объектов профессиональной деятельности
ПК-1.3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа для компьютерного моделирования физических процессов объектов профессиональной деятельности
ПК-2 Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности
ПК-2.1 Демонстрирует понимание основных положений теории управления и умеет анализировать технические объекты как объекты управления, владеет методами расчета систем автоматического управления и автоматики
ПК-2.2 Способен производить выбор и эксплуатировать электрические аппараты в соответствии с техническими требованиями
ПК-2.3 Демонстрирует понимание общих сведений о системах электроснабжения, принципах построения, конструктивных особенностей, общего алгоритма проектирования систем электроснабжения
ПК-2.4 Владеет навыками выполнения расчетов по анализу движения электроприводов, определения их основных параметров и характеристик
ПК-2.5 Демонстрирует понимание методик выбора электроприводов с учетом особенностей работы промышленных механизмов и технологических требований
ПК-2.6 Демонстрирует умение обосновывать технические решения, принимаемые при проектировании систем автоматизации производственных механизмов
ПК-3 Способностью к монтажу, регулировке, испытаниям и сдаче в эксплуатацию электромеханического и электротехнического оборудования
ПК-3.1 Демонстрирует понимание принципов работы силовых полупроводниковых преобразователей энергии; особенностей работы мощных преобразователей и их систем управления
ПК-3.2 Демонстрирует понимание принципов работы, особенностей конструкции устройств электроники, особенностей их функционирования, методов анализа работы электронных устройств и систем
ПК-3.3 Демонстрирует знания принципов построения микропроцессорных систем, применения микроконтроллеров для систем управления электромеханического и электротехнического оборудования
ПК-3.4 Демонстрирует знания основных характеристик элементов, являющихся составными частями автоматизированного электропривода, структурных схем и функциональных свойств систем автоматизированного электропривода
ПК-3.5 Демонстрирует знания основных методов синтеза и построения систем управления электроприводами, обеспечивающих заданные статические и динамические показатели электропривода
ПК-3.6 Демонстрирует навыки разработки и аппаратной реализации систем управления технологическими процессами при помощи программируемых логических контроллеров
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК-1.1 Осуществляет поиск и критический анализ информации, применяет системный подход для решения поставленных задач
УК-1.2 Демонстрирует знание вопросов производства, передачи, распределения и потребления электрической энергии, истории развития электроэнергетики, электротехники и робототехники
УК-1.3 Демонстрирует умения и навыки работы с решением научной задачи в области электроэнергетики и электротехники; навыки самостоятельной научно-исследовательской работы, а также использования в ее процессе разнообразного научного инструментария в виде методов, методик и приемов исследований
УК-1.4 Демонстрирует знание основного энергетического и электротехнического оборудования
УК-10 Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению
УК-10.1 Понимает проблему проявления коррупции, экстремизма и терроризма как угрозу конституционным правам человека и развитию государства; владеет навыками социального поведения, направленными на предотвращение экстремизма и терроризма, противодействие коррупционному поведению в профессиональной деятельности
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
УК-2.1 Владеет навыками проектирования решения конкретной задачи исходя из планово-экономических условий хозяйственной деятельности предприятия
УК-2.2 Формулирует совокупность взаимосвязанных задач в соответствии с целями и имеющимися ресурсами, определяет ожидаемые результаты проектной деятельности
УК-2.3 Применяет действующие нормы права при решении определенного круга задач в рамках поставленной цели, выбирает оптимальные способы решения, опираясь на нормы конституционного, гражданского, семейного, трудового и уголовного права
УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде

УК-3.1 Определяет свою роль в команде, эффективно взаимодействует с другими членами команды, в том числе, участвует в обмене информацией, знаниями и опытом в интересах выполнения командной задачи
УК-3.2 Использует вербальные и невербальные средства для обеспечения социального взаимодействия и командной работы в коллективе
УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)
УК-4.1 Осуществляет деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке РФ
УК-4.2 Осуществляет деловую коммуникацию в устной и письменной формах на иностранном языке
УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
УК-5.1 Демонстрирует уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории, культурных традиций мира, включая мировые религии, философские и этические учения
УК-5.2 Сознательно выбирает ценностные ориентиры и гражданскую позицию; аргументировано обсуждает и решает проблемы мировоззренческого, общественного и личностного характера
УК-5.3 Критически оценивает религиозно-моральные концепции и учения, работая с различными системами духовных ценностей
УК-5.4 Знает различные исторические типы культур, включая механизмы межкультурного взаимодействия в обществе на современном этапе, принципы соотношения общемировых и национальных культурных процессов
УК-5.5 Знает закономерности протекания социальных и политических процессов, демонстрирует толерантное восприятие социальных и культурных различий, уважительное и бережное отношение к историческому наследию и культурным традициям при личном и профессиональном общении
УК-5.6 Владеет знаниями об основных религиях
УК-5.7 Владеет знаниями о формах этического и эстетического сознания
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
УК-6.1 Управляет своим временем, выстраивает и реализует траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
УК-7.1 Поддерживает должный уровень физической подготовки средствами и методами физической культуры
УК-7.2 Совершенствует уровень физической подготовки для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
УК-8.1 Способен идентифицировать угрозы (опасности) техногенного и естественного происхождения, выбирать методы и способы защиты окружающей среды, а также создания комфортных условий жизнедеятельности человека
УК-8.2 Способен применять методы и способы защиты в чрезвычайных ситуациях и в условиях военных конфликтов
УК-8.3 Умеет решать задачи по обеспечению безопасных и комфортных условий труда, используя знание нормативных правовых актов в области охраны труда и техносферной безопасности
УК-8.4 Способен идентифицировать негативные факторы влияния на окружающую природную среду с целью их предотвращения или минимизации
УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности
УК-9.1 Обосновывает экономические решения при формировании и использовании производственных ресурсов методами экономического планирования для достижения текущих и долгосрочных производственных целей
УК-9.2 Применяет знания базовых принципов управления, функции организации, планирования, мотивации и контроля для достижения текущих и долгосрочных целей в различных областях жизнедеятельности

3. ПОРЯДОК ПОДГОТОВКИ И ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ			
Код	Наименования видов работ	Часов	Литература
	Раздел 1. Подготовительный этап		
1.1	Проработка полученного задания. Анализ литературных источников. Подготовка общей части.	50	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1

1.2	Консультации руководителя ВКР. Детализация и конкретизация задания на ВКР. Планирование структуры ВКР.	10	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1
	Раздел 2. Основной этап		
2.1	Работа над разделами ВКР	199	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1
2.2	Консультации руководителя ВКР и консультантов по разделам ВКР.	15	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1
	Раздел 3. Заключительный этап		
3.1	Оформление пояснительной записки и графической части ВКР	50	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1

4. ТЕМАТИКА, СОДЕРЖАНИЕ, ПОДГОТОВКА И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

4.1. Основные направления и тематики выпускных квалификационных работ

Тематика ВКР должна быть: актуальной и соответствовать современному уровню и перспективам развития предприятий в области электроэнергетики и электротехники; направлена на совершенствование электропривода и автоматизации работы машин и комплексов (объект профессиональной деятельности - ОПД). Тематика должна создать возможность реального проектирования с решением актуальных практических задач с тем, чтобы материалы исследования могли быть внедрены в производство. Тематика должна отвечать профилю направления подготовки и предусматривать решение технических или технологических задач применительно к деятельности соответствующих предприятий, организаций и их подразделений.

Название темы должно содержать наиболее существенные признаки объекта ВКР и быть предельно кратким. Разработка ВКР должна осуществляться преимущественно на материалах конкретных предприятий и организаций. Запрещается выбирать темы ВКР, если не может быть доказана целесообразность, полезность результатов и обеспечена самостоятельность решений. Например, запрещается описывать применение несуществующих технологий на существующих предприятиях или существующих технологий на несуществующих предприятиях. Темы ВКР выбираются совместно с руководителем с учетом реальных возможностей обучающегося и перспектив получения необходимой информации.

ВКР должны включать элементы научного исследования теоретического, экспериментального или реферативного плана по теме работы. Эти исследования могут быть продолжением ранее начатых исследований, результатом НИР. В этом случае при разработке тем ВКР следует учитывать результаты работы обучающегося в ВУЗе (сквозное комплексное проектирование), планы внедрения новой техники и организационно-технических мероприятий различных организаций, планы НИР предприятий, лабораторий, НИИ, направление исследовательской работы выпускающей кафедры. Темы ВКР могут иметь научно-исследовательский характер и являться логическим продолжением и развитием научных исследований, выполнявшихся обучающимися в по-рядке участия в госбюджетных и научно-исследовательских работах кафедры, в работах различных конструкторско-технологических бюро предприятий и НИИ, а также в разработке разделов грантов и Программ различного уровня. Тема ВКР может быть сформулирована также и по результатам, полученным обучающимися ранее, как развитие учебно - исследовательской работы студентов и курсового проектирования.

Обзор источников и литературы является обязательным атрибутом выпускной квалификационной работы и должен охватывать достаточно широкий круг документов и исследований по рассматриваемой проблеме, в том числе и новейших, принятых и изданных в год защиты выпускной квалификационной работы. Суммарный объем основной части выпускной квалификационной работы бакалавров составляет 55-65 страниц машинописного текста.

Основная часть выпускной квалификационной работы бакалавров может содержать: – теоретическое обоснование и описание практической работы; – обзор источников и литературы по исследуемой проблеме; – нормативный, статистический и социологический материалы с кратким изложением историко-правовых аспектов рассматриваемого вопроса; – ход рассуждений и доказательства основных положений; – анализ существующей практики.

ВКР является самостоятельной работой студента и за все сведения, изложенные в работе, использование фактического материала и другой информации, обоснованность (достоверность) выводов и защищаемых положений автор ВКР несет персональную ответственность.

4.2. Требования к содержанию, объему и структуре выпускной квалификационной работы

Структура и содержание ВКР определяются: – видом выбранной дипломной работы (в соответствии с ОПД); – утвержденной темой; – сформулированными задачами, необходимыми для достижения поставленной цели при раскрытии темы. В соответствии с рекомендациями учебно-методического объединения по образованию в области ОПД ВКР должна состоять из пояснительной записи и графическую часть по согласованию с руководителем, и демонстрационной части.

4.3. Правила оформления выпускной квалификационной работы

Объем пояснительной записи составляет от 60 до 80 страниц текста, выполненного с использованием ПК на листах формата А4 с соответствующими полями и рамками. Требования к оформлению пояснительной записи регламентируются методическими рекомендациями к выполнению ВКР и должны соответствовать действующим стандартам и ЕСКД.

Графическая часть выпускной квалификационной работы должна содержать чертежи, схемы и другие материалы, в наибольшей степени отражающие сущность разработки и предлагаемых технических решений. При этом должна обеспечиваться взаимосвязь отдельных частей графического материала (листов) с содержательной частью

пояснительной записки. Конкретный перечень листов графического материала (чертежей) определяется руководителем ВКР. Графическая часть выполняется в соответствии с заданием на листах формата А3.

Структурная последовательность формирования пояснительной записи:

Титульный лист.

Задание на выполнение ВКР.

Аннотация.

Оглавление.

Введение.

Основная часть.

Список литературы.

Приложения.

Для защиты ВКР рекомендуется представить демонстрационную часть ВКР, которая должна наглядно демонстрировать результаты работы студента и содержать информацию, достаточную для защиты основных положений.

Демонстрационная (презентативная) часть ВКР выполняется в комбинированном виде, который предусматривает демонстрационный материал (презентации), подготовленный в программе Microsoft Power Point (файл с расширением .ppt подается на любом носителе информации) и 5 комплектов бумажных копий демонстрационных слайдов презентации формата А4, которые предоставляются непосредственно членам ГАК.

4.4. Порядок выполнения выпускной квалификационной работы и подготовки текста ВКР для размещения в ЭБС

Порядок подготовки выпускной квалификационной работы и процедура её защиты регламентируется Положением о государственной итоговой аттестации выпускников ГОУВПО «ДОННТУ»

4.5. Особенности процедуры защиты ВКР

Процедура защиты ВКР включает: устный доклад студента с использованием графических и презентационных материалов, ответы на вопросы, оглашение отзыва и рецензии, заключительное слово, утверждение оценки за ВКР и объявление результатов ее защиты. Длительность процедуры защиты ВКР не должна превышать 30 мин.

При условии успешной защиты выпускной квалификационной работы обучающемуся присваивается квалификация «бакалавр» и выдается диплом государственного образца о высшем образовании.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

5.1. Примерный перечень вопросов к защите выпускной квалификационной работы

Обучающемуся в процессе защиты ВКР могут задаваться вопросы, связанные проблематикой, содержанием и основными вопросами, рассмотренными в ВКР, в том числе:

- об актуальности работы, теоретической и практической значимости ВКР;
- об основных подходах, идеях, технических решениях, принятых при выполнении ВКР;
- о научных и инженерных методиках, использованных при решении задач ВКР, теоретических основах выполненных в ВКР расчетов;
- об основных результатах, полученных при выполнении ВКР;
- об областях производства, в которых возможно внедрение результатов ВКР;
- о необходимых мерах безопасности и охраны труда при внедрении в производство результатов ВКР;
- об ожидаемом экономическом (и/или социальном) эффекте от внедрения результатов ВКР.

5.2. Критерии оценивания результатов защиты выпускной квалификационной работы

Оценка выпускной квалификационной работы производится членами государственной экзаменационной комиссии (ГЭК) по результатам публичной защиты с учетом качества представленной пояснительной записки и графического материала, а также представленных рецензий.

Основными критериями при оценке выполнения и защиты ВКР являются:

- актуальность и важность выбранной темы ВКР для науки и производства;
- выполнение ВКР по заказу производства, либо по предложению вуза в соответствии с научными направлениями выпускающей кафедры;
- полнота раскрытия темы ВКР: соответствие темы ее содержанию; структурированность работы, логика построения и качество стилистического изложения; обоснованность и достоверность полученных результатов и выводов, содержащихся в ВКР, их научное и практическое значение; степень самостоятельности выполнения ВКР и уровень аргументированности суждений при изложении темы;
- объем и глубина проработки темы, эффективность предлагаемых решений, возможность их практической реализации; апробирование результатов исследования;
- выступления на конференциях, научных семинарах, наличие опубликованных научных статей по теме исследования, патентов на полезные модели (изобретения), актов, справок о внедрении результатов исследования;
- качество оформления ВКР: соответствие объема ВКР требованиям, установленным в Университете для соответствующих видов работ; соответствие оформления таблиц, графиков, формул, ссылок, рисунков, правил цитирования, библиографических ссылок и списка использованной литературы требованиям, установленным в Университете, и ГОСТов;
- уровень подготовки и степень понимания обсуждаемых вопросов при защите ВКР: представление работы (содержательность доклада и презентации; наличие раздаточных и иллюстративных материалов; умение профессионально представлять результаты работы с соблюдением правил профессиональной этики), понимание и адекватность ответов на вопросы и замечания рецензента, демонстрация при ответах углубленной фундаментальной

и профессиональной подготовки.

По результатам защиты ВКР перед ГЭК выставляются следующие оценки:

«Отлично» – задание на ВКР выполнено в полном объеме; содержание и оформление ВКР соответствуют предъявляемым требованиям; рецензия и отзыв руководителя ВКР положительные, без или с несущественными замечаниями; при защите ВКР обучающийся на вопросы дает полные и точные ответы, демонстрирует отличную теоретическую подготовку;

«Хорошо» – задание на ВКР выполнено в полном объеме; содержание и оформление ВКР соответствуют предъявляемым требованиям; рецензия и отзыв руководителя ВКР положительные, но к работе имеются замечания; при защите ВКР обучающийся допускает неточности, но в целом отвечает уверенно и имеет твердые знания, демонстрирует хорошую теоретическую подготовку;

«Удовлетворительно» – задание на ВКР в целом выполнено; имеются замечания по полноте изложения и оформлению материала работе; рецензия и отзыв руководителя ВКР положительные, но к работе имеются существенные замечания; при защите ВКР обучающийся в ответах на вопросы допускает ошибки, демонстрирует слабую теоретическую подготовку;

«Неудовлетворительно» – задание на ВКР не выполнено либо имеются существенные замечания по содержанию и оформлению работы; рецензия и отзыв руководителя ВКР отрицательные, либо содержат существенные замечания к работе; при защите ВКР у обучающегося выявлены значительные пробелы в усвоении основного программного материала и неумение пользоваться теоретическими знаниями на практике, обучающийся не владеет необходимыми теоретическими знаниями, на вопросы удовлетворительных ответов не дает

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОДГОТОВКИ И ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

Л1.1	Емельянов, А. П., Вершинин, В. И., Козярук, А. Е. Электропривод машин и оборудования [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский горный университет, 2017. - 300 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/78137.html
Л1.2	Третьяков, А. А., Елизаров, И. А., Назаров, В. Н. Средства автоматизации управления. Системы программирования контроллеров [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. - 81 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/85973.html
Л1.3	Бирюков, В. В. Автоматизированный тяговый электропривод [Электронный ресурс]:учебник. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2019. - 323 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/98672.html
Л1.4	Сысенко, В. Т. Автоматизированный электропривод [Электронный ресурс]:учебно-методическое пособие. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2022. - 64 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/126613.html

6.1.2. Дополнительная литература

Л2.1	Гаврилов, А. Н., Барметов, Ю. П., Хвостов, А. А., Тихомиров, С. Г. Теория автоматического управления технологическими объектами (линейные системы) [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Воронеж: Воронежский государственный инженерный университет, 2016. - 244 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/50645.html
Л2.2	Бирюков, В. В. Автономный электрический транспорт [Электронный ресурс]:учебник. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2019. - 302 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/98673.html
Л2.3	Муконин, А. К., Романов, А. В., Трубецкой, В. А. Основы теории электроприводов [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2021. - 170 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/108321.html

6.1.3. Методические разработки

Л3.1	Светличный А.В., Хрипко И.Н. Методические указания по выполнению выпускной квалификационной работы магистра [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для студентов направления подготовки 13.04.02 "Электроэнергетика и электротехника". - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/21/m6064.pdf
------	--

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

6.3.1	OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3,
6.3.2	Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) -
6.3.3	лицензия GNU GPL

6.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

6.4.1	ЭБС IPR SMART
6.4.2	ЭБС ДОННТУ

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОДГОТОВКИ И ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ	
7.1	<p>Аудитория 8.109 - Специализированная лаборатория комплектных электроприводов и автоматизированных устройств, помещение для выполнения лабораторных работ : 1) Лабораторный стенд по исследованию и управлению тепло-выми процессами с помощью программируемого логического контроллера VIPA, и регуляторов ОВЕН ТРМ 151 и ОВЕН 202;</p> <p>2) Лабораторный стенд для исследования комплектного элек-тропривода постоянного тока на базе тиристорного преобразо-вателя Mentor II;</p> <p>3) Лабораторный стенд для исследования системы управления синхронным двигателем с постоянными магнитами на базе преобразователя частоты Unidrive SP;</p> <p>4) Лабораторный стенд по исследованию преобразователя час-тоты Unidrive SP для управления асинхронным электроприво-дом в векторном режиме;</p> <p>5) Лабораторный стенд для исследования комплектного элек-тропривода с синхронным двигателем с постоянными магнита-ми и преобразователем частоты Unidrive SP;</p> <p>6) Лабораторный стенд по исследованию системы скалярного частотного управления асинхронным электроприводом на базе преобразователя частоты Comander SK;</p> <p>7) Лабораторный стенд для исследования частотно-управляемого электропривода на базе преобразователя частоты Lenze 8200;</p> <p>8) Лабораторный стенд с параметрированием контроллера сервопреобразователя Lenze 9300 для работы в режимах управ-ления скоростью и позиционирования;</p> <p>9) Лабораторный стенд для исследования электропривода ша-гового двигателя с использованием драйвера MD5-MF14;</p> <p>10) Лабораторный стенд для исследования плавного пуска асин-хронного двигателя с помощью устройства Soft Starter;</p> <p>11) Лабораторный стенд по исследованию системы управления электроприводом постоянного тока на базе комплектного элек-тропривода БТУ-3601 и ABB DCS 800.</p>
7.2	<p>Аудитория 8.104 - Авторизованный учебный центр Schneider Electric : 1) Лабораторный стенд для исследования электроприводов переменного тока на основе преобразователей частоты Altivar 71 и систем автоматизации на основе карты встроенного кон-троллера Controller Inside;2) Лабораторный стенд для исследования электроприводов переменного тока на основе преобразователей частоты Altivar 312 и Altivar 12;3) Лабораторный стенд для исследования электропривода пе-ременного тока на основе серводвигателей с постоянными маг-нитами и сервопреобразователя Lexium 05;4) Лабораторный стенд для исследования систем малой автома-тизации на основе интеллектуального реле Zelio Logic;5) Лабораторный стенд для исследования систем автоматизации на основе программируемого логического контроллера Twido и панелей операторского интерфейса Magelis;6) Лабораторный стенд для исследования систем управления инженерным оборудованием зданий на основе контроллеров TAC Xenta, панелей оператора TAC Xenta OP, датчиков и приво-дов клапанов TAC Forta.</p>
7.3	<p>Аудитория 8.113 - Специализированная лаборатория, помещение для выполнения лабораторных работ : 1) Лабораторный стенд по исследованию частотно-регулируемого электропривода на базе преобразователя часто-ты Micromaster 440;2) Лабораторный стенд по исследованию алгоритмов векторно-го управления асинхронным электроприводом;3) Лабораторный стенд по исследованию системы скалярного частотного управления асинхронным электроприводом на базе преобразователя частоты Altivar 4;4) Лабораторный стенд по исследованию системы цифрового управления электроприводом постоянного тока;5) Лабораторный стенд по исследованию системы электропри-вода по схеме «Тиристорный преобразователь напряжения - асинхронный двигатель»;6) Лабораторный стенд по исследованию энергосберегающих алгоритмов частотного управления асинхронным двигателем на базе преобразователя частоты ACS 550;7) Лабораторный стенд по исследованию системы электропри-вода постоянного тока при регулировании скорости во второй зоне;8) Лабораторный стенд по исследованию системы управления электроприводом постоянного тока на базе компл</p>

7.4	<p>Аудитория 2.138 - Читальный зал Научно-технической библиотеки – помещение для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации : Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДонНТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPR SMART), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств.</p>
7.5	<p>Аудитория 8.105 - Специализированная лаборатория, помещение для выполнения лабораторных работ : 1) Лабораторный стенд для исследования электропривода лиф-та на имитационной модели с помощью программируемого логического контроллера Zelio Logic;2) Лабораторный стенд для исследования электропривода мос-тowego крана на имитационной модели с помощью программируемого логического контроллера Zelio Logic;3) Лабораторный стенд для исследования электропривода шахтной подъемной установки на имитационной модели с помощью модуля удаленного ввода-вывода SLIO;4) Лабораторный стенд для исследования системы управления электромеханической инвалидной коляски InvaCare;5) Лабораторный стенд для исследования системы силового управления ручной инвалидной коляской;6) Вспомогательный робот-манипулятор для людей-меопатов Manus;7) Комплект проекционного оборудования;8) Лабораторный стенд для исследования электропривода лиф-та на имитационной модели с помощью программируемого логического контроллера Unitronics;9) Лабораторный стенд для исследования электропривода шахтной подъемной установки</p>