

УТВЕРЖДАЮ
Директор ВШТЭ



Программа выпускной квалификационной работы

Б3.02(Д) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной
квалификационной работы

Учебный план: ФГОС3++b130302-4_23-14.plx

Кафедра: 30 Автоматизированного электропривода и электротехники

Направление подготовки:
(специальность) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль подготовки: Электропривод и автоматика
(специализация)

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

План учебного процесса

Семестр		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоёмкость, ЗЕТ
8	УП	193	23	6
Итого	УП	193	23	6

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 г. № 144

Составитель (и):

Кандидат технических наук, заведующий кафедрой

Благодарный Н.С.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой автоматизированного электропривода и электротехники

Благодарный Н.С.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Благодарный Н.С.

Методический отдел:

Смирнова В.Г.

1 ВВЕДЕНИЕ К ПРОГРАММЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

1.1 Цель ВКР: Подтверждение усвоения универсальных и профессиональных компетенций бакалавра, определяющих его подготовленность к решению профессиональных задач, реализация теоретических и практических знаний, полученных в процессе обучения в университете, при выполнении самостоятельной работы по модернизации электроприводов промышленных установок и технологических комплексов и подтверждение своей профессиональной пригодности для работы в сфере электропривода и автоматике.

1.2 Задачи ВКР:

- Анализ основных тенденций развития электропривода промышленных установок и технологических комплексов;
- Обоснование принятого решения, подтверждаемое необходимыми расчётами (расчёт мощности двигателя, расчёт регуляторов основных контуров системы автоматического регулирования технологического параметра);
- Составление и описание принципиальной схемы.

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ИНДИКАТОРЫ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
Знает: Методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации; метод системного анализа.
Умеет: Применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач.
Владеет: Методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения
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
Знает: Виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы.
Умеет: Проводить анализ поставленной цели и определять круг задач, необходимых для ее достижения; анализировать альтернативные варианты достижения поставленной цели; использовать нормативно-правовую документацию.
Владеет: Методиками определения круга задач в рамках поставленной цели и оптимальными способами их решения; методами оценки потребности в ресурсах и влияния ограничений; навыками работы с нормативно-правовой документацией.
УК-3: Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
Знает: Правила и нормы социального взаимодействия; основные понятия и методы конфликтологии, технологии межличностной и групповой коммуникации.
Умеет: Устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе; применять методы социального взаимодействия для реализации своей роли и коммуникаций внутри команды.
Владеет: Методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде.
УК-4: Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)
Знает: Принципы построения устного и письменного сообщения на русском и иностранном языках; правила и особенности деловой устной и письменной коммуникации
Умеет: Осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках
Владеет: Навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в деловом общении; навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранном языках
УК-5: Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
Знает: Особенности различных культур в социально-историческом, этическом и философском контексте
Умеет: Толерантно воспринимать разнообразие культур в социально-историческом, этическом и философском контекстах
Владеет: Навыками восприятия и общения в условиях межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.

УК-6: Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
Знает: Приемы эффективного управления собственным временем; методики саморазвития на основе принципов образования на протяжении всей жизни; основные методики анализа экономической эффективности вложений в самообразование и саморазвитие
Умеет: Эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморазвития и самообразования; анализировать экономический эффект от вложений в саморазвитие; выстраивать траекторию самообразования на основе принципов образования в течение всей жизни
Владеет: Методами управления собственным временем; технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков; методиками саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.
УК-7: Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
Знает: Роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; научно-практические основы физической культуры, здорового образа и стиля жизни, профилактики вредных привычек.
Умеет: Применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта для сохранения и укрепления здоровья; использовать методы и средства физического воспитания для поддержания должного уровня физической подготовленности в целях обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.
Владеет: Методами укрепления здоровья и поддержания должного уровня физической подготовленности 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
Знает: Теоретические основы безопасности жизнедеятельности в системе «человек – среда обитания»; правовые, нормативно-технические и организационные основы безопасности жизнедеятельности; причины, признаки и последствия реализации опасностей для человека и окружающей среды; принципы организации безопасности труда, способы и средства защиты людей и окружающей среды в условиях чрезвычайной ситуации и военных конфликтов.
Умеет: Идентифицировать негативные воздействия естественного, техногенного и антропогенного происхождения на среду обитания; обеспечивать безопасные условия жизнедеятельности; выявлять и устранять причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению.
Владеет: Навыками создания комфортного (нормативного) состояния среды обитания в зонах трудовой деятельности и отдыха человека; навыками обеспечения безопасных условий труда, в том числе с помощью средств защиты; навыками выявления и устранения проблем, связанных с нарушениями техники безопасности и негативным воздействием на среду обитания; навыками осуществления действий по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций.
УК-9: Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности
Знает: Источники информации для принятия экономических решений; подходы к анализу конъюнктуры рынка; основные экономические показатели, характеризующие деятельность компании; методы экономического анализа процессов и явлений в различных областях жизнедеятельности; экономический подход к управлению ресурсами и принятию решений.
Умеет: Проводить анализ поставленной экономической задачи; формировать систему показателей для экономического анализа принимаемых решений; применять экономические знания для анализа процессов в различных областях жизнедеятельности; обосновывать принимаемые решения с использованием экономических показателей.
Владеет: Навыками сбора экономической информации для обоснования и принятия решений; методами исследования экономических процессов и явлений; методами расчета основных экономических показателей; методами обоснования принимаемых решений с использованием экономических показателей.
УК-10: Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению
Знает: Основы законодательства о противодействии коррупции; основные проявления коррупционного поведения и возможные варианты его предупреждения; негативные последствия коррупционного поведения; основные мероприятия противодействия коррупции.
Умеет: Выявлять признаки коррупционного поведения; оценивать возможные коррупционные риски; не допускать коррупционного поведения.
Владеет: Навыками выявления коррупционного поведения; навыками применения предусмотренных законом мер по пресечению коррупционного поведения.

<p>ОПК-1: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p>
<p>Знает: Теоретические основы работы и методологические принципы использования современных информационных технологий, в том числе отечественного происхождения, в профессиональной деятельности.</p>
<p>Умеет: Использовать инструменты и средства информационных технологий, в том числе отечественного происхождения, при решении задач профессиональной деятельности.</p>
<p>Владеет: Методами и навыками решения прикладных задач профессиональной деятельности с использованием информационных технологий, в том числе отечественного происхождения.</p>
<p>ОПК-2: Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения</p>
<p>Знает: Программные средства подготовки и обработки информации.</p>
<p>Умеет: Обрабатывать и представлять информацию в требуемом формате с использованием компьютерных и сетевых технологий.</p>
<p>Владеет: Алгоритмами и компьютерными программами предназначенным для профессиональной деятельности.</p>
<p>ОПК-3: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач</p>
<p>Знает: Основы высшей математики; основные понятия и фундаментальные законы физики с учетом области их действия; основные понятия и законы химии; методы анализа и моделирования физических явлений, химических процессов; методы теоретического и экспериментального исследования объектов, процессов, явлений.</p>
<p>Умеет: Объяснять сущность физических явлений, химических процессов; представить математическое описание физических явлений, химических процессов; применять физико-математический аппарат для разработки простых математических моделей объектов, процессов, явлений при заданных допущениях и ограничениях; проводить эксперименты по заданной методике и анализировать их результаты.</p>
<p>Владеет: Навыками выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний.</p>
<p>ОПК-4: Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин</p>
<p>Знает: Определения, законы и методы анализа стационарных режимов линейных цепей постоянного тока; определения, законы и методы анализа стационарных режимов линейных цепей синусоидального тока; особенности анализа линейных цепей переменного несинусоидального тока; определения, законы и методы анализа стационарных режимов трёхфазных линейных цепей синусоидального тока, включая несимметричные; определения, законы и методы анализа переходных режимов линейных цепей постоянного и синусоидального тока; особенности анализа нелинейных цепей постоянного и переменного тока; основные определения и законы электромагнитного поля; основы теории электромеханического преобразования энергии и физические основы работы электрических машин; конструкцию, принцип действия, основные характеристики и методы расчета трансформаторов; конструкцию, принцип действия, основные характеристики и методы расчета машин постоянного тока; конструкцию, принцип действия, основные характеристики и методы расчета асинхронных двигателей; конструкцию, принцип действия, основные характеристики и методы расчета синхронных машин; основные характеристики и назначение полупроводниковых элементов; особенности анализа электронных схем.</p>
<p>Умеет: Выполнять расчеты и анализ стационарных режимов линейных цепей постоянного и переменного тока, включая трехфазные цепи; выполнять расчеты и анализ переходных режимов линейных цепей постоянного и переменного тока; выполнять расчеты и анализ стационарных и переходных режимов нелинейных электрических цепей; рассчитывать основные характеристики и установившиеся режимы силовых трансформаторов; рассчитывать основные характеристики и установившиеся режимы машин постоянного тока; рассчитывать основные характеристики и установившиеся режимы асинхронных двигателей; рассчитывать основные характеристики и установившиеся режимы синхронных машин; анализировать электронные схемы; рассчитывать основные характеристики силовых преобразователей, выбирать электронные компоненты для применения в электронных схемах</p>
<p>Владеет: Навыками работы с электротехнической литературой; электронами устройствами, микропроцессорной и измерительной техникой; методами экспериментальных исследований и диагностики электрических машин.</p>

<p>ОПК-5: Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности</p>
<p>Знает: Области применения, свойства и характеристики конструкционных материалов, применяемых в объектах профессиональной деятельности; области применения, свойства и характеристики электротехнических материалов, применяемых в области профессиональной деятельности; основные методы исследования свойств и характеристик конструкционных материалов; основные методы исследования свойств и характеристик электротехнических материалов; методику расчётов на прочность элементов конструкций в области профессиональной деятельности.</p>
<p>Умеет: Выполнять расчеты на прочность простых конструкций; выбирать конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности; выбирать электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности.</p>
<p>Владеет: Навыками учета свойств конструкционных материалов, при проектировании объектов профессиональной деятельности.</p>
<p>ОПК-6: Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности</p>
<p>Знает: Единицы измерения физических величин; основные методы измерения физических величин; назначение и принцип действия средств измерения.</p>
<p>Умеет: Выбирать средства измерений применительно к объектам профессиональной деятельности; выполнять измерения физических величин в соответствии с методикой; проводить обработку результатов измерений и оценивать их погрешности.</p>
<p>Владеет: Выполнять измерения физических величин в соответствии с методикой; проводить обработку результатов измерений и оценивать их погрешность; выбирать средства измерения применительно к объектам профессиональной деятельности; навыками проведения измерений электрических и неэлектрических величин на объектах профессиональной деятельности.</p>
<p>ПК-1: Способен участвовать в разработке мероприятий по совершенствованию и модернизации электротехнического оборудования, улучшения его эксплуатационных характеристик</p>
<p>Знает: Нормативные документы в сфере электроэнергетики. Конструкции, назначение, принципы работы, электрические схемы электротехнического оборудования. Схемы расположения электротехнического оборудования на объектах профессиональной деятельности.</p>
<p>Умеет: Анализировать информацию, формировать представление о ситуации. Работать с персональным компьютером и используемым на объектах профессиональной деятельности, программным обеспечением.</p>
<p>Владеет: Навыками разработки плана мероприятий по повышению надежности и экономичности работы электротехнического оборудования. Навыками разработки плана мероприятий по снижению расхода электроэнергии на собственные нужды. Навыками проведения анализа условно постоянных затрат на эксплуатацию электротехнического оборудования, внесение предложений по их сокращению.</p>
<p>ПК-2: Готовность к выполнению работ по монтажу, наладке и испытанию электротехнического оборудования</p>
<p>Знает: Основы электротехники, теплотехники, Технологический процесс производства тепловой и электрической энергии. Технические требования, предъявляемые к электроэнергии. Схемы, конструктивные особенности и эксплуатационные характеристики, правила эксплуатации электротехнического оборудования, сооружений и устройств на объектах профессиональной деятельности. Назначение и принцип действия автоматических и регулирующих устройств, технологических защит, блокировок и сигнализации, установленных на электротехническом оборудовании. Принцип работы, схемы подключения, размещения измерительных приборов и датчиков. Характерные неисправности и повреждения электротехнического оборудования и устройств, способы их определения и устранения.</p>
<p>Умеет: Оценивать техническое состояние электротехнического оборудования. Контролировать состояние релейной защиты, дистанционного управления, сигнализации и электроавтоматики, режим работы.</p>
<p>Владеет: Методиками организации монтажных работ, наладки и испытания электротехнического оборудования.</p>
<p>ПК-3: Готовность к участию в организации метрологического обеспечения объектов профессиональной деятельности</p>
<p>Знает: Состав и нормы расхода товаров и материалов на производство работ по эксплуатации электротехнического оборудования. Принципиальные схемы построения автоматизированных систем управления электроприводом. Правила эксплуатации электротехнического оборудования.</p>
<p>Умеет: Выполнять чертежи и читать электрические схемы. Вести техническую документацию.</p>
<p>Владеет: Навыками проведения процесса организации согласования и утверждения электрических схем. Навыками выполнения чертежей электрических схем.</p>

ПК-4: Готовность к выполнению работ по эксплуатации электротехнического оборудования

Знает: Рабочие процессы на объектах профессиональной деятельности. Схемы, конструктивные особенности и эксплуатационные характеристики, правила эксплуатации электротехнического оборудования, механизмов и устройств на объектах профессиональной деятельности. в нормальных, ремонтных, аварийных и послеаварийных режимах работы. Состав и нормы расхода товаров и материалов на производство работ по эксплуатации электротехнического оборудования. Технические условия на товары и материалы, необходимые в процессе эксплуатации электротехнического оборудования.

Умеет: Анализировать информацию, формировать представление о ситуации. Работать с персональным компьютером и используемым на объектах профессиональной деятельности. программным обеспечением, современными средствами связи.

Владеет: Навыками выполнения расчетов для определения потребности в товарах и материалах по статье "эксплуатация".

3 ВЫПОЛНЕНИЕ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

3.1 Вид выпускной квалификационной работы

Индивидуальная

+

Групповой проект

+

3.2 Основные направления и тематики выпускных квалификационных работ

1. Модернизация электропривода сеточной части бумагоделательной машины.
2. Модернизация электропривода прессовой части бумагоделательной машины.
3. Модернизация электропривода сушильной части бумагоделательной машины.
4. Модернизация электропривода каландра бумагоделательной машины.
5. Модернизация электропривода наката бумагоделательной машины.
6. Модернизация электропривода наката продольно-резательного станка.
7. Модернизация электропривода раската продольно-резательного станка.
8. Модернизация электропривода осевого раската суперкаландра.
9. Модернизация электропривода осевого раската меловальной машины.
10. Модернизация электропривода осевого наката суперкаландра.
11. Модернизация электропривода периферического наката суперкаландра.
12. Модернизация электропривода токарно-винторезного станка.
13. Модернизация электропривода питательного насоса.
14. Модернизация электропривода сетевого насоса.
15. Модернизация электропривода вытяжного вентилятора.
16. Модернизация электропривода главного движения мостового крана.
17. Модернизация электропривода тележки мостового крана.
18. Модернизация электропривода вертикального перемещения груза.
19. Модернизация электропривода горнолыжного подъемника.
20. Модернизация электропривода вагона метрополитена.

3.3 Организация руководства выпускной квалификационной работой

регламентируется локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования»

3.4 Критерии оценивания результатов выполнения и защиты выпускной квалификационной работы

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций
5 (отлично)	Тема ВКР полностью раскрыта на основе достаточной аналитической базы, достоверной и полной информационной базы, адекватности и обоснованности примененных методов исследования. Материал ВКР изложен грамотно и логично, разделы работы обоснованы и взаимосвязаны. ВКР полностью соответствует заданию и всем его составляющим, качество полученных результатов соответствуют заявленным. Доклад логичный, полностью отражает результаты проведенного исследования. Структура доклада отражает логику положений, выносимых на защиту, регламент выступления соблюдается. Презентация полностью отражает цели, задачи, методы и результаты исследования. Ответы на вопросы даны полные, точные, аргументированные, демонстрируют всестороннее владение тематикой ВКР и научную эрудицию.

4 (хорошо)	<p>Тема ВКР полностью раскрыта на основе достаточной аналитической базы, достоверной и полной информационной базы, адекватности и обоснованности примененных методов исследования. Результаты исследования в ВКР изложены грамотно, но выявлены нарушения системности изложения, повторы, неточности. Недостаточно обоснованы выводы и рекомендации. Доклад логичный, полностью отражает результаты проведенного исследования. Не полностью выполнены требования к регламенту, обоснованности выбора положений, выносимых на защиту. Презентация полностью отражает цели, задачи, методы и результаты исследования, но имеются несущественные замечания к качеству презентации и демонстрационных материалов и их соответствию докладу. Ответы на вопросы даны не в полном объеме.</p>
3 (удовлетворительно)	<p>Задание выполнено не полностью, имеется дисбаланс составных элементов ВКР в сторону увеличения первой (теоретической) главы. Информация преобразуется не корректно, выводы отсутствуют. Отсутствует системность описания методики проведения исследования. В докладе не обоснованы положения, выносимые на защиту, нарушена логическая последовательность и аргументация. Превышен регламент выступления. Низкое качество презентации и демонстрационных материалов, отмечено недостаточное владение разнообразными способами преобразования данных и их визуализации. Ответы на вопросы содержат ошибки, повторы, демонстрируют слабое владение понятийным аппаратом и методами аргументации.</p>
2 (неудовлетворительно)	<p>Содержание ВКР не полностью соответствует заданию, имеются существенные ошибки в расчетах, в выборе примененных методов, отсутствуют библиографические ссылки в тексте. Заявленные цели работы не достигнуты, недостаточно обоснованы все структурные элементы работы и отсутствует связь между ними. Нарушен регламент, имеются ошибки в использовании профессиональных терминов, обучающийся не ориентируется в тексте доклада. Презентация не соответствует теме ВКР, есть ошибки в представленном материале. Ответы на поставленные вопросы не получены или в них имеются ошибочные сведения.</p>

3.5 Требования к выпускным квалификационным работам и порядку их выполнения

3.5.1 Требования к содержанию, объему и структуре выпускной квалификационной работы

Требования к объему содержанию и структуре ВКР указаны в методических рекомендациях по выполнению выпускной квалификационной работы.

Описание технологического процесса, существующей схемы автоматизации, существующей системы электропривода.

1. Постановка задачи: обоснование необходимости модернизации, обоснование выбора типа привода.

2. Механические расчёты: построение кинематической схемы установки, построение нагрузочных диаграмм, обоснование необходимости и выбор силовых элементов кинематической схемы (редуктора, тормоза).

обоснование и выбор силовых элементов электрической части электропривода (электродвигателя, преобразователя электрической энергии, дросселей, фильтров и т.д.), составление принципиальной электрической схемы подключения силовых элементов, разработка проекта шкафа управления.

3. Синтез системы автоматического управления выходным параметром.

- выбор принципа построения системы управления регулируемым параметром,
- разработка модели: объекта управления, двигателя, преобразователя частоты,
- выбор и описание работы датчиков,
- синтез регуляторов САУ,
- выбор задатчика интенсивности,
- ограничение тока, момента двигателя,
- проверка работоспособности модернизированного электропривода моделированием.

4. Логическое управление объектом управления, включая задачи противоаварийной защиты и автоматики.

- разработка алгоритма управления технологическим процессом,
- выбор ПЛК,

-синтез программного обеспечения ПЛК, обеспечивающего управление технологическим процессом.

5. Разработка электрической принципиальной схемы подключения элементов электропривода с составлением спецификации. ВКР должна отвечать следующим требованиям:

- быть актуальной;
- носить научно-исследовательский и/или практический характер;
- включать формулировку проблемы, определение объекта, предмета, задач и методов исследования;
- отражать умение студента-выпускника самостоятельно обобщать, систематизировать и анализировать материалы пройденных практик и корректно использовать статистические данные, опубликованные материалы и иные исследования по избранной теме с соблюдением достоверности цитируемых источников;
- иметь четкую структуру, завершенность, отвечать требованиям логичного, последовательного изложения материала, обоснованности сделанных выводов предложений;
- содержать теоретические положения, самостоятельные выводы и рекомендации.

Рекомендованный объем ВКР (без учета приложений) - 50 страниц;

Выпускная квалификационная работа оформляется в соответствии с принятыми стандартами оформления научных исследований и включает:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- основную часть;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения.

Требования к структурным элементам выпускной квалификационной работы:

- Титульный лист оформляется по установленному в ВШТЭ СПбГУПТД образцу
- В содержании последовательно излагаются названия глав и параграфов выпускной квалификационной работы, указываются страницы, с которых начинаются каждая глава или параграф.

• Во введении обосновывается выбор темы исследования, оценка ее значимости в науке и степень разработки, определяется объект, цели и задачи исследования, круг разрабатываемых проблем и методика исследования.

• В основной части раскрывается содержание ВКР, проводится анализ использованных материалов, дается интерпретация установленных фактов и полученных результатов. В соответствии с логикой исследования основная часть ВКР делится на главы, которые в свою очередь при необходимости подразделяются на параграфы. Название выпускной квалификационной не должно совпадать с названием любой из глав или параграфов.

• В заключении логически последовательно излагаются теоретические и практические выводы и предложения, которые вытекают из содержания работы и носят обобщенный характер.

- Список использованных источников должен включать не менее 15 наименований.

• В приложения включается вспомогательный материал (таблицы, схемы).

3.5.2 Правила оформления выпускной квалификационной работы

Пояснительная записка и демонстрационные материалы оформляются в соответствии с требованиями кафедры.

Для защиты готовится раздаточный материал, в который включаются основные чертежи и таблицы, материалы, которые наглядно иллюстрируют полученные результаты в ходе выполнения ВКР. Количество экземпляров раздаточного материала соответствует количеству членов ГАК

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

Регламентируется разделом 4 Положения о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования. Процедура подготовки текста ВКР для размещения в ЭБС регламентируется «Порядком размещения выпускных квалификационных работ, обучающихся в электронно-библиотечной системе СПбГУПТД».

В ЭБС размещается окончательная версия ВКР в формате pdf, прошедшая проверку на объем заимствования и допущенная к защите.

4 ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

4.1 Особенности процедуры защиты ВКР

Особенности процедуры проведения государственной итоговой аттестации регламентируются разделом 6 локального нормативного акта СПбГУПТД «Положение о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования».

Регламентируется ЛНА «Положение о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования» СПбГУПТД (принято на Ученом совете университета 15.05.2018 г., протокол № 9)

4.2 Особенности процедуры защиты ВКР для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Особенности проведения государственной аттестации для лиц с ограниченными возможностями здоровья регламентируются разделом 7 локального нормативного акта СПбГУПТД «Положение о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования».

4.3 Порядок подачи и рассмотрения апелляций

Процедура апелляции по результатам государственных аттестационных испытаний регламентируется разделом 8 локального нормативного акта СПбГУПТД «Положение о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования».

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

5.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
5.1.1 Основная учебная литература				
Белоус, А. И., Ефименко, С. А., Турцевич, А. С.	Полупроводниковая силовая электроника	Москва: Техносфера	2013	http://www.iprbooks.hop.ru/31876.html
Бекишев, Р. Ф., Дементьев, Ю. Н.	Общий курс электропривода	Томск: Томский политехнический университет	2014	http://www.iprbooks.hop.ru/34688.html
Е.В. Хардигов	Теория автоматического управления [Текст]: учебно-методическое пособие по выполнению курсовой работы	М-во образования и науки РФ, СПбГТУРП. – СПб.: СПбГТУРП	2015	http://nizrp.narod.ru/metod/kafavtpriviel/5.pdf
Е.П. Дятлова [и др.]	Методические указания по оформлению и защите выпускной квалификационной работы бакалавров [Текст]	М-во образования и науки РФ, ВШТЭ СПбГУПТД. – СПб.: ВШТЭ СПбГУПТД	2017	http://nizrp.narod.ru/metod/kafavtpriviel/6.pdf
5.1.2 Дополнительная учебная литература				
Дементьев, Ю. Н., Чернышев, А. Ю., Чернышев, И. А.	Электрический привод	Томск: Томский политехнический университет	2013	http://www.iprbooks.hop.ru/34739.html
Н.С. Благодарный, В.И. Королев, В.Ю. Кузнецов, А.В. Кулапина, Е.В. Хардигов	Выпускная квалификационная работа бакалавров: методические указания для оформления и защиты по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»	М-во науки и высшего образования РФ, С.-Петербург. гос. ун-т пром. технологии и дизайна, Высш. шк. технологии и энергетики: ВШТЭ СПбГУПТД	2020	http://nizrp.narod.ru/metod/kafavtpriviel/1608252931.pdf
В.Н. Леонтьев	Анализ систем автоматического управления [Текст]. Ч.1.: учебно-методическое пособие	М-во образования и науки РФ, СПбГТУРП. – СПб.: СПбГТУРП	2014	http://www.nizrp.narod.ru/metod/kafinfizmtex/5.pdf
В.Н. Леонтьев	Анализ систем автоматического управления [Текст]. Ч.2.: учебное пособие	М-во образования и науки РФ, СПбГТУРП	2014	http://www.nizrp.narod.ru/metod/kafinfizmtex/6.pdf

Бирюков В. В., Порсев Е. Г.	Тяговый электрический привод	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет	2013	http://www.iprbooks-hop.ru/45180.html
Усольцев, А. А.	Электрический привод	Санкт-Петербург: Университет ИТМО	2012	http://www.iprbooks-hop.ru/65386.html

5.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>
 Электронная библиотека ВШТЭ СПб ГУПТД [Электронный ресурс]. URL: <http://nizrp.narod.ru>
 ГОСТ База стандартов. Общероссийский классификатор стандартов. Электротехника. [Электронный ресурс]. URL: <https://engeneqr.ru/oks/elektrotehnika>

5.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftWindows 8
 MicrosoftOfficeProfessional 2013
 PTC Mathcad 15
 Delphi
 AutoCADDesign

5.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска