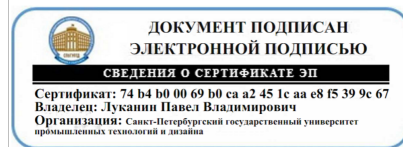


УТВЕРЖДАЮ
Директор ВШТЭ



Программа выпускной квалификационной работы

Б3.02(Д)

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной
квалификационной работы

Учебный план: _____ ФГОС3++m130401.30-2_24-12.plx

Кафедра: Автоматизированного электропривода и электротехники

Направление подготовки:
(специальность) 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Профиль подготовки:
(специализация) Электротехническое оборудование энергетических комплексов

Уровень образования: магистратура

Форма обучения: очная

План учебного процесса

Семестр		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоёмкость, ЗЕТ
4	УП	178	38	6
Итого	УП	178	38	6

Программа выпускной квалификационной работы составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утверждённым приказом Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 146

Составитель (и):

ассистент

Кандидат технических наук, заведующий кафедрой

Ершов К.К.

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:

1 ВВЕДЕНИЕ К ПРОГРАММЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

1.1 Цель ВКР: определить соответствие результатов освоения образовательной программы (компетенций) выпускников требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и подтвердить их способность и готовность использовать знания, умения и (или) практический опыт в профессиональной деятельности.

1.2 Задачи ВКР:

- комплексная оценка уровня подготовленности выпускников по важнейшим (основным) дисциплинам учебного плана;
- определение степени освоения выпускниками общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций;
- получение оснований для решения вопроса аттестационной комиссией о присвоении квалификации и выдаче выпускнику диплома.

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

УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
Знает: методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации.
Умеет: применять методы системного критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации; объяснять цели и формулировать задачи, обеспечивающие разрешение проблемных ситуаций.
Владеет: методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, разработки стратегий действий и определения способов ее достижения.
УК-2: Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
Знает: этапы жизненного цикла проекта; методы разработки и управления проектами.
Умеет: разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять этапы, основные направления работ; объяснять цели и формулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта; осуществлять руководство реализацией проекта на всех этапах его жизненного цикла.
Владеет: методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта; навыками привлечения и эффективного использования необходимых ресурсов в условиях различных ограничений.
УК-3: Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
Знает: методики формирования команд; методы разработки командной стратегии и эффективного руководства коллективами; основные теории лидерства и стили руководства.
Умеет: разрабатывать командную стратегию; формулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели; применять эффективные стили руководства командой.
Владеет: умением анализировать, проектировать и организовывать коммуникации в команде для достижения поставленной цели; методами организации и управления коллективом.
УК-4: Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия
Знает: современные коммуникативные технологии; правила и особенности деловой коммуникации в том числе на иностранном(ых) языке(ах).
Умеет: применять на практике коммуникативные технологии делового общения, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия.
Владеет: навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме, в том числе на иностранном(ых) языке(ах).
УК-5: Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
Знает: особенности различных культур мира; правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия.
Умеет: анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.
Владеет: методами и навыками эффективного межкультурного взаимодействия.

УК-6: Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки
Знает: современные методики самооценки, самоконтроля и саморазвития, в том числе здоровьесбережения; основные принципы определения приоритетов личностного развития исходя из стратегии карьерного роста и требований рынка труда.
Умеет: применять методики самооценки и самоконтроля; определять приоритеты и способы совершенствования собственной деятельности.
Владеет: технологиями и навыками определения и реализации приоритетов собственной деятельности и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов саморазвития в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов.
ОПК-1: Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки
Знает: основные проблемы своей предметной области.
Умеет: формулировать цели и задачи исследования, определять последовательность решения задач, формулировать критерии принятия решения.
Владеет: навыками решения научных и проектных задач с использованием современных технологий научных исследований.
ОПК-2: Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы
Знает: методы исследований для решения поставленной задачи.
Умеет: проводить анализ полученных результатов, представляет результаты выполненной работы.
Владеет: навыками представления результатов выполненной работы.
ПК-1: Способен формировать инжиниринговые решения по замене и модернизации электротехнического оборудования объектов профессиональной деятельности
Знает: принципы выбора основного, вспомогательного оборудования и технологической оснастки для выполнения технологических операций объектов профессиональной деятельности
Умеет: разрабатывать мероприятия по совершенствованию и модернизации электротехнического оборудования, оценивать результаты их реализации
Владеет: методами совершенствования и модернизации электротехнического оборудования, улучшения его эксплуатационных характеристик
ПК-2: Способен осуществлять подготовку к выполнению работ по пуску и наладке объектов профессиональной деятельности
Знает: методику проведения работ по пуску, наладке и испытаниям электротехнического оборудования, электронные справочные системы и библиотеки.
Умеет: проверять и подготавливать к использованию контрольно-измерительные приборы, приспособление и инструменты, применяемые при работе по пуску, наладке и испытаниях электротехнического оборудования
Владеет: разработкой программ проведения работ по пуску, наладке и испытаний особо сложного электротехнического оборудования
ПК-3: Способен контролировать разработку проекта системы электропривода
Знает: классификацию электроприводов и основные требования к ним, общие технические требования и функциональное назначение системы электроприводов.
Умеет: выбирать алгоритм и способ работы в программных средствах для выполнения расчетов системы электропривода
Владеет: контролем принятых проектных решений системы электропривода, их утверждения и оформление заключений по результатам
ПК-4: Способен разрабатывать концепции и техническое задание на проектирование автоматизированной системы управления технологическими процессами
Знает: требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования к составу и содержанию разделов проектной и рабочей документации автоматизированной системы управления технологическими процессами
Умеет: определять структуру технического задания и частных технических заданий на проектирование автоматизированных систем управления технологическими процессами
Владеет: навыками разработки организационно-технических мероприятий по подготовке объектов управления к вводу в действия автоматизированной системы управления
ПК-5: Способен управлять результатами научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области профессиональной деятельности
Знает: методы внедрения и контроля результатов исследований и разработок
Умеет: применять методы внедрения и контроля результатов исследований и разработок, а также применять нормативную документацию в соответствующей области знаний
Владеет: проведением анализов результатов экспериментов и наблюдений.

3 ВЫПОЛНЕНИЕ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

3.1 Вид выпускной квалификационной работы

Индивидуальная

+

Групповой проект

3.2 Основные направления и тематики ВКР

- Исследование аварийных режимов работы синхронных генераторов
- Исследование высокоэффективных электроприводных систем теплофикационной насосной станции
- Проектирование системы возбуждения синхронных генераторов
- Разработка системы поддержания уровня воды в парового котле
- Разработка и исследование систем автоматического управления промышленной вентиляцией, отоплением и кондиционированием
- Разработка и исследование автоматической электроприводной системы комплекса насосов сетевой воды
- Разработка алгоритмов управления устройств компенсации реактивной мощности
- Синтез системы управления электроприводом насоса с учетом динамических свойств насоса и сети
- Разработка системы управления приводом перемещения тележки мостового крана с учетом упругости подвеса

3.3 Организация руководства ВКР

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

3.4 Требования к ВКР и порядку их выполнения

3.4.1 Требования к содержанию, объему и структуре ВКР

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

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) - 100 страниц;

Список использованных источников должен включать не менее 20 наименований. Рекомендуется включать источники на иностранных языках.

3.4.2 Правила оформления ВКР

Оформление текста ВКР, заголовков, параграфов, графического материала, ссылок на использованную литературу, формул, формат бумаги, поля, шрифт и т.п. указаны в методических рекомендациях по выполнению выпускной квалификационной работы.

3.5 Порядок выполнения ВКР и подготовки текста ВКР для размещения в ЭБС

Порядок выполнения ВКР 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 формате pdf, прошедшая проверку на объем заимствования и допущенная к защите.

3.6 Критерии оценивания результатов выполнения и защиты ВКР

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)	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, неочевиден выбор методов исследования; объем первой (теоретической) главы превышен. 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, слабо использован категориальный аппарат.
3 (удовлетворительно)	Задание выполнено не полностью, имеется дисбаланс составных элементов ВКР в сторону увеличения первой (теоретической) главы. Информация преобразуется не корректно (нарушена размерность, сопоставимость, применение формул; расчеты выполнены частично, 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.
2 (неудовлетворительно)	Содержание ВКР не соответствует заданию, имеются существенные ошибки в расчетах, примененных методах преобразования информации и баз данных, 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 представлены ошибочные сведения.

4 ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

4.1 Процедура защиты ВКР

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

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

Процедура защиты ВКР обучающимися регламентируется Положением о государственной итоговой аттестации по программам высшего образования СПбГУПТД.

Обязательные элементы процедуры защиты:

- выступление автора ВКР;
- ответы на заданные вопросы;
- оглашение официальных рецензий;
- оглашение отзыва руководителя.

Общая продолжительность защиты ВКР не должна превышать 30 минут.

В процессе доклада рекомендуется использование компьютерной презентации, наглядного графического и иного материала, иллюстрирующего основные положения работы. По окончании сообщения студент отвечает на вопросы. После ответа студента на вопросы зачитываются отзыв руководителя и рецензия или предоставляется слово руководителю и рецензенту и другим членам государственной экзаменационной комиссии. После оглашения отзыва и рецензии студенту предоставляется время для ответа на замечания, имеющиеся в отзыве и рецензии.

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				
Поляков, В. Н., Шрейнер, Р. Т., Шрейнера, Р. Т.	Энергоэффективные режимы двигателей переменного тока в системах частотного управления	Екатеринбург: Уральский федеральный университет	2017	http://www.iprbookshop.ru/106555.html
Емельянов, А. П., Вершинин, В. И., Козярук, А. Е.	Электропривод машин и оборудования	Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский горный университет	2017	https://www.iprbookshop.ru/78137.html
Кучер, Е. С., Котин, Д. А.	Адаптивные алгоритмы бездатчикового управления асинхронными электроприводами	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет	2017	http://www.iprbookshop.ru/91310.html
Родыгин, А. В.	Устройства силовой электроники	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет	2020	https://www.iprbookshop.ru/99231.html
Дементьев, Ю. Н., Завьялов, В. М., Кояин, Н. В., Удуд, Л. С.	Асинхронный частотно-регулируемый электропривод типовых производственных механизмов	Томск: Томский политехнический университет	2017	https://www.iprbookshop.ru/84008.html

Попов, В. И., Баранов, Е. Д., Удовиченко, А. В., Волков, А. Г., Дыбко, М. А., Решетников, А. Н.	Основы силовой электроники	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет	2019	https://www.iprbookshop.ru/99197.html
5.1.2 Дополнительная учебная литература				
Фираго, Б. И., Васильев, Д. С.	Векторные системы управления электроприводами	Минск: Вышэйшая школа	2016	http://www.iprbookshop.ru/90750.html
Решмин, Б. И.	Имитационное моделирование и системы управления	Москва: Инфра- Инженерия	2016	https://www.iprbookshop.ru/51719.html

5.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>
2. Электронная библиотека ВШТЭ СПб ГУПТД [Электронный ресурс]. URL: <http://nizrp.narod.ru>
3. База данных большой технической библиотеки "Сайт теплотехника" [Электронный ресурс]. URL: <http://teplokot.ru/>

5.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftWindows 8

MicrosoftOfficeProfessional 2013

5.4 Описание материально-технической базы, необходимой для подготовки к процедуре защиты и защиты ВКР

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Учебная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска