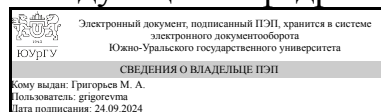


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий кафедрой



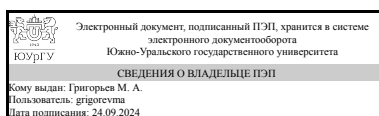
М. А. Григорьев

## ПРОГРАММА государственной итоговой аттестации выпускников

**для направления** 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
**уровень** высшее образование - бакалавриат  
**профиль подготовки** Электропривод и автоматизация промышленных установок и технологических комплексов  
**кафедра-разработчик** Электропривод, мехатроника и электромеханика

Программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 144

Разработчик программы,  
д.техн.н., проф., заведующий  
кафедрой



М. А. Григорьев

## 1. Общие положения

### 1.1. Цель и структура ГИА

Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) и образовательной программы высшего образования (ОП ВО), разработанной в университете.

Государственная итоговая аттестация (ГИА) выпускников по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника включает:

-защиту выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

### 1.2. Перечень компетенций, которыми должен овладеть обучающийся в результате освоения ОП ВО

Планируемые результаты освоения ОП ВО – компетенции	Виды аттестации		
	«внутренняя» система оценки - промежуточная аттестация		«внешняя» система оценки - ГИА
	Дисциплина, завершающая формирование компетенции	Практика, завершающая формирование компетенции	
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Прикладное программирование; Теория нелинейных и импульсных систем регулирования;	Производственная практика (научно-исследовательская работа) (6 семестр);	ВКР
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	Методы автоматизированного проектирования электроприводов;		ВКР
УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	Методы автоматизированного проектирования электроприводов;	Производственная практика (эксплуатационная) (6 семестр);	ВКР
УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	Иностранный язык в сфере профессиональной коммуникации;		ВКР
УК-5 Способен воспринимать	Психология делового		ВКР

межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	общения;		
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	Психология делового общения;		ВКР
УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	Физическая культура;		ВКР
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	Безопасность жизнедеятельности; Экология;		ВКР
УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	Экономика предприятия;		ВКР
УК-10 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	Экономика предприятия;		ВКР
ОПК-1 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Информационные технологии;		ВКР
ОПК-2 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	Информационные технологии;		ВКР
ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат,	Теоретические основы электротехники;		вкр

методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач			
ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	Теоретические основы электротехники;		ВКР
ОПК-5 Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности	Электротехническое материаловедение;		вкр
ОПК-6 Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	Безопасность жизнедеятельности; Коммерческий и технический учет электроэнергии;		ВКР
ПК-1 Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности	Автоматизация типовых технологических процессов; Методы автоматизированного проектирования электроприводов; Моделирование электронных устройств; Прикладное программирование; Проектирование электромеханических устройств; Теория нелинейных и импульсных систем регулирования;		ВКР
ПК-2 Способен участвовать в эксплуатации объектов профессиональной деятельности	Автоматизация типовых технологических процессов;	Производственная практика (преддипломная) (8 семестр);	ВКР
ПК-3 Способен участвовать в научно-исследовательской работе по видам профессиональной деятельности	Преобразовательная техника; Системы управления электроприводов;	Производственная практика (научно-исследовательская работа) (7 семестр);	ВКР
ПК-4 Подготовка к выпуску проекта системы электропривода	Системы управления электроприводов; Теория электропривода;	Производственная практика (преддипломная) (8 семестр);	ВКР

Для "внутренней" системы оценки описание показателей и критериев оценивания

компетенций, а также шкал оценивания; типовые контрольные задания; методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы приведены в рабочих программах дисциплин и практик, завершающих формирование соответствующих компетенций.

### **1.3. Трудоемкость ГИА**

Общая трудоемкость ГИА составляет 9 з. е., 6 нед.

## **2. Программа государственного экзамена (ГЭ)**

Не предусмотрен

## **3. Выпускная квалификационная работа (ВКР)**

### **3.1. Вид ВКР**

выпускная квалификационная работа бакалавра

### **3.2. Требования к содержанию, объему и структуре ВКР**

Требования к содержанию, объему и структуре ВКР определяются Положением о государственной итоговой аттестации обучающихся в ЮУрГУ (Приказ ректора от 16.08.2017 г. №308). Выпускная квалификационная работа представляет собой законченную разработку, в которой автор должен проявить навыки самостоятельных расчетов, анализа, интерпретации и обобщения полученной информации, умение использовать литературу, фондовые источники и базы данных.

Выпускная квалификационная работа бакалавра включает в себя пояснительную записку и графический материал.

Пояснительная записка (ПЗ) объемом не менее 70, но не более 120 страниц машинописного текста выполняется на листах формата А4. Основной текст пояснительной записки должен быть набран в редакторе Microsoft Word русифицированным шрифтом Times New Roman размером 14 пт с полуторным межстрочным интервалом.

Текст ПЗ следует, согласно ЕСКД, делить на разделы, главы, подразделы, пункты и подпункты.

Текст ПЗ должен излагаться кратко, технически и стилистически грамотно. Не допускается дословное воспроизведение текста из литературных источников, не рекомендуется обширное описание общеизвестных материалов.

В состав пояснительной записки включаются следующие материалы:

- титульный лист с отметкой о допуске к защите;
- задание на ВКР;
- аннотация;
- оглавление;
- введение;
- основной материал пояснительной записки по специальной части согласно заданию на проектирование, который излагается в виде разделов, подразделов, пунктов и подпунктов;
- заключение;

- библиографический список;
- приложения.

Ниже представлены пояснения к основным разделам пояснительной записки.

Введение пишется в самый последний момент при завершении ВКР. Введение должно ввести читателя в курс сути ВКР. Поэтому на 1,5 – 2 страницах следует кратко отразить основные решения, принятые в ВКР по используемым двигателям и преобразователям, по использованным датчикам и пультовому оборудованию, уровню автоматизации управления объектом, принятой индикации и сигнализации и т.п. Следует упомянуть об экономических показателях ВКР.

Описание технологического процесса, кинематической схемы и конструктивных особенностей механизмов необходимо для четкого представления места и назначения проектируемого объекта в общем технологическом процессе предприятия. В описании следует кратко изложить ход технологического процесса и его особенности, начиная с исходных операций и заканчивая выходом готовой продукции. Описание должно иллюстрироваться необходимыми рисунками, схемами, временными диаграммами и т.п.

Требования, предъявляемые к электроприводу механизма (электроприводам механизмов) объекта, должны быть конкретными с указанием цифровых данных. Например, время разгона, время торможения, плавность и диапазон регулирования скорости, времена циклов работы, время безотказной работы привода, допустимые габаритные размеры, показатели рабочей среды, требования по эксплуатационной надежности и т.п. с учетом специфики работы должны быть четко регламентированы. Следует избегать общих декларативных заявлений, необоснованных расчетов или переносить центр ответственности за принимаемые студентом инженерные решения на руководство предприятия, делая ссылку на то, что «предприятию так надо...».

При выборе электродвигателей и преобразователей следует убедиться, что выбранное оборудование в момент проектирования выпускается. Сопоставить выбираемое оборудование разных фирм- изготовителей и обосновать свой выбор. Требования, предъявляемые к системе автоматизации управления объектом должны отражать:

- степень автоматизации объекта, т.е. к чему будут сводиться функции операторов по управлению автоматизированным объектом;
- требования к ручному и наладочному режимам работы (при наличии таковых);
- какую необходимо предусмотреть визуализацию хода технологического процесса и сигнализацию режимов работы системы автоматизации;
- необходимость узлов встроенного тестового контроля функционирования системы в автоматическом режиме и к чему должен сводиться этот контроль;
- принимаемые меры безопасности при работе объекта в автоматическом режиме работы и т.п.

Разработка алгоритма автоматизации управления объектом основывается на описании технологического процесса, последовательности работы механизмов объекта и требований к системе автоматизации. Алгоритм может представляться различными способами в зависимости от особенностей объекта и той элементной базы, на которой будет реализована система автоматизации. Это может быть схема алгоритма, логические уравнения (Булевы функции) или текстовое описание причинно-следственных связей в работе системы при формировании выходных сигналов и команд.

Выбор аппаратуры для управления электроприводом и элементной базы для реализации системы автоматизации является неоднозначной (многовариантной) задачей и ее следует решать в тесной связи с технологией работы автоматизируемых механизмов, условиями эксплуатации, с имеющейся элементной базой на предприятии. Выбор оборудования и элементной базы в определенной степени должен также определяться и исходя из квалификации обслуживающего персонала с учетом роста образовательного уровня. Кроме того, нужно учитывать затраты на обслуживание и ремонт выбранного оборудования в процессе эксплуатации.

Разработка функциональной и принципиальной схем электропривода и автоматизации объекта должно проводиться в полном соответствии с требованиями ЕСКД. К принципиальной схеме обязательно прилагается перечень элементов.

Разработка программного обеспечения для программируемых устройств системы автоматизации ввиду значительного его объема может приводиться в пояснительной записке не полностью, а лишь его описанием и представлением по согласованию с руководителем ВКР основных фрагментов программы.

Разработка конструктивных узлов электропривода и системы автоматизации предполагает разработку сборочных чертежей (СБ) пультов или шкафов управления, размещения и крепления датчиков технической информации и т. п.

Конструкторские чертежи должны содержать достаточное число проекций разрабатываемой конструкции, дающих полное представление об устройстве, принципе действия, составе установки, узла и т.п.

Заключение отражает окончательные выводы по всем разделам о новизне принятых решений и указываются возможные пути решения тех задач, которые из-за ограниченного объема ВКР не нашли достаточного отражения или совсем не рассматривались. Заключение должно быть написано в сжатой форме и не превышать 1-1,5 страниц.

Текст пояснительной записки по ходу изложения должен иллюстрироваться рисунками и при необходимости фотографиями. Это могут быть:

- схемы кинематические;
- планы размещения электрооборудования;
- таблицы и графики, отражающие результаты теоретических и экспериментальных расчетов;
- схемы электрические структурные, функциональные, принципиальные, соединений, подключения, расположения;
- чертежи общего вида, сборочные и чертежи деталей конструктивных элементов электроприводов и т.п.

Перечень графического материала, используемого для доклада при защите ВКР. Эти материалы выполняются на бумажных носителях формата А4 для раздачи членам Государственной аттестационной комиссии (ГАК) и на электронном носителе для демонстрации этих материалов на экране (слайдов) во время доклада защищаемого студента. Число таких слайдов должно быть не менее 6, но не более 15. В пояснительной записке должны быть представлены все схемы и графики, необходимые для понимания смысла решаемых задач, методов решения и результатов, независимо от того, вынесены эти материалы на слайды или нет.

### **3.3. Порядок выполнения ВКР**

Перечень тем выпускных квалификационных работ разрабатывается выпускающей кафедрой и утверждается деканом энергетического факультета. Выпускающая

кафедра доводит до сведения обучающихся перечень утвержденных тем не позднее, чем за 6 месяцев до даты начала государственной итоговой аттестации путем размещения их в соответствующих разделах на сайте Университета и информационных стендах кафедры. Обучающемуся предоставляется право выбора темы выпускной квалификационной работы из числа тем, предложенных выпускающей кафедрой, либо по письменному заявлению обучающийся может предложить свою тему с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки для практического применения в соответствующей области профессиональной деятельности или на конкретном объекте профессиональной деятельности. Выпускающая кафедра в 10-дневный срок рассматривает заявление обучающегося и выносит решение о принятии или отклонении предложенной темы. Допускается выдача комплексного задания на выполнение выпускной квалификационной работы на группу из нескольких обучающихся с конкретизацией задания и объема работы каждого и его вклада в оформление выпускной квалификационной работы.

Темы ВКР должны иметь актуальный и реальный характер и решать современную техническую задачу, представляющую интерес для производства и давать студенту возможность разрабатывать сложные новые технические вопросы при самостоятельном выборе методов и вариантов решения поставленной задачи. Темой ВКР может быть разработка электропривода и систем автоматизации сложных производственных агрегатов, таких как прокатные станы, металлорежущие станки, мостовые краны, роботы-манипуляторы, технологические линии, системы газоотведения (вентиляции) и водоснабжения промышленных предприятий и ЖКХ, ресурсосберегающие системы автоматизации в промышленности, сельском хозяйстве и ЖКХ.

Представляют интерес темы по реконструкции существующих электроприводов и систем автоматизации на действующих предприятиях или переход с устаревшего оборудования на современное оборудование отечественного или импортного производства.

Примеры тем ВКР:

- Автоматизация линии подачи листового металла;
- Автоматизированный электропривод грузового мачтового подъемника;
- Автоматизированный электропривод каретки сварочной машины;
- Автоматизированный электропривод лифта;
- Автоматизированный электропривод одностоечного подъемника;
- Асинхронный электропривод системы водоснабжения жилого здания;
- Диагностика лабораторного стенда электропривода постоянного тока Mentor MP;
- Многозонные частотно-широотно-импульсные регуляторы переменного напряжения;
- Модернизация лабораторного стенда асинхронного электропривода;
- Модернизация электропривода весового дозатора;
- Модернизация электропривода подъема мостового крана;
- Проектирование системы электропривода грузовой тележки мостового крана;
- Проектирование системы электропривода механизма захвата труб;
- Проектирование системы электропривода механизма сталкивателя слябов;
- Разработка лабораторного стенда "Система автоматического управления давлением";
- Расчет рабочих характеристик привода подъема башенного крана;



- Релейно-векторное управление электроприводом с СРМНВ.

Руководители ВКР утверждаются ректором университета по представлению кафедры АЭП из числа профессоров, доцентов и наиболее опытных преподавателей, имеющих базовое профессиональное образование и/или опыт деятельности в соответствующей профессиональной сфере.

### **3.4. Методические рекомендации по выполнению ВКР**

После выбора обучающимся темы выпускной квалификационной работы издается приказ ректора университета, в котором по представлению выпускающей кафедры за каждым обучающимся закрепляется руководитель выпускной квалификационной работы и, при необходимости, консультант (консультанты) из числа преподавателей, научных и инженерно-технических работников Университета или ведущих специалистов профильных сторонних организаций. Систематический контроль процесса ВКР осуществляет кафедра (руководитель выпускной квалификационной работы) согласно календарному графику, утверждаемому в начале выполнения ВКР. ВКР должна быть представлена к защите на кафедре согласно графику, утвержденному деканом энергетического факультета. Время, отводимое на подготовку квалификационной работы бакалавра, составляет 7 недель.

Требования к выполнению выпускной квалификационной работы:

Текст пояснительной записки выполняется на листах белой бумаги формата А4 (210×297 мм) по ГОСТ 9327–60. Основной текст пояснительной записки должен быть набран в редакторе Microsoft Word русифицированным шрифтом Times New Roman размером 14 пт с полуторным межстрочным интервалом. Красная строка абзаца набирается с отступом 0,7 см. Текст на странице после распечатки должен быть без косины. Допускается выполнять текст пояснительной записки рукописным способом черной пастой на одной стороне листа белой бумаги вышеприведенного формата. Высота букв и цифр не менее 2,5 мм. В тексте не допускаются висячие строки, то есть неполные строки в начале страницы. Параметры страницы: верхнее и нижнее поле – 20 мм, левое поле – 25 мм, правое поле – 10 мм.

Заголовки и подзаголовки ПЗ не подчеркиваются и не выделяются другим цветом.

Описки, опечатки и графические неточности, обнаруженные в процессе выполнения документа, допускается исправлять подчисткой или закрашиванием белой краской. На краску наносится на том же месте исправленный текст рукописным (или другим) способом черной пастой.

Рамку на листах пояснительной записки следует выполнять по форме 5 и 5а ГОСТ 2.106-96 с основными надписями соответственно по формам 2 и 2а ГОСТ 2.104-2006. В форме 2а допускается опускать графы (14), (15), (16), (17) и (18).

Текст пояснительной записки должен излагаться кратко, технически и стилистически грамотно. Не допускается дословное воспроизведение текста из литературных источников, не рекомендуется обширное описание общеизвестных материалов. Достаточно привести техническую характеристику и принципиальные особенности, имеющие значение для работы. При повторном определении тех или иных параметров и величин допускается промежуточные выкладки опускать и приводить лишь конечные результаты со ссылкой на методику их получения или сводить их в таблицу.

Основную часть записки следует делить на части, разделы, главы, подразделы, пункты, параграфы. Разделы, подразделы, пункты и подпункты следует нумеровать арабскими цифрами и записывать с абзацного отступа. Разделы должны иметь

порядковую нумерацию 1, 2, 3 и т.д. в пределах всей записки, за исключением приложений. Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела. Номер подраздела включает номер раздела и порядковый номер подраздела, разделенные между собой точкой, например, 1.1, 1.2, 1.3 и т.д. Номер пункта включает номер раздела, номер подраздела и порядковый номер пункта, разделенных между собой точкой, например, 1.1.1, 1.1.2, 1.1.3 и т.д. Номер подпункта включает номер раздела, подраздела, пункта и порядковый номер подпункта, разделенные между собой точкой, например, 1.1.1.1, 1.1.1.2, 1.1.1.3 и т.д. После номера раздела, подраздела, пункта и подпункта в их названии точка не ставится. Подразделы вводятся в случае необходимости выделения из раздела более одного подраздела. Пункты и подпункты вводятся в случае необходимости выделения из раздела или подраздела более одного пункта и подпункта соответственно.

Разделы, подразделы должны иметь заголовки, которые точно и кратко отражают их содержание. Допускается не нумеровать заголовки пунктов и подпунктов. Заголовки разделов печатают прописными буквами, а заголовки подразделов – строчными. Разделам «ВВЕДЕНИЕ, ЗАКЛЮЧЕНИЕ и БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК» номера не присваиваются. Разделы первого уровня (с нумерацией в одну цифру) должны заканчиваться подразделом «Выводы по разделу \_\_\_\_». Например, «Выводы по разделу один», «Выводы по разделу четыре» и т.д. Подразделам с выводами номера не присваиваются. Наименования структурных элементов ПЗ служат заголовками первого уровня. Заголовки первого уровня, в т.ч. названия частей, разделов и глав набираются прописными буквами, подразделов, параграфов – строчными или шрифтом другой гарнитуры или другим шрифтом. Заголовки подразделов, пунктов и подпунктов следует печатать с абзацного отступа с прописной буквы. Заголовки могут состоять из двух и более предложений, разделяемых точкой. Перенос слов в заголовках не допускается, предлоги и союзы в многострочном заголовке нельзя оставлять в предыдущей строке. В конце заголовка точка не ставится. Не допускается разделение длинных заголовков на разные страницы, отделение заголовка от основного текста. После заголовка в конце страницы должно размещаться не менее трех строк текста. Пункты и подпункты внутри параграфа целесообразно оформлять без нумерации, а выделять шрифтовым оформлением (одинаковым на протяжении всей работы). Пункты и подпункты могут иметь свои заголовки (названия). Внутри подразделов, пунктов или подпунктов могут быть приведены перечисления. Запись при этом производится с абзацного отступа. Для обозначения перечислений допускается использовать маркеры, дефис, строчные буквы русского алфавита (за исключением ё, з, о, г, ь, и, ы, ъ), после которых ставится круглая скобка; арабские цифры, после которых ставится круглая скобка.

Применяемые термины и определения должны быть едиными, и соответствовать установленным стандартам или, при их отсутствии, являться общепринятыми в технической литературе.

### **3.5. Порядок подготовки к процедуре защиты ВКР**

Законченная выпускная квалификационная работа представляется обучающимся на выпускающую кафедру не позднее чем за 10 календарных дней до дня защиты. Руководитель выпускной квалификационной работы представляет на кафедру письменный отзыв о работе обучающегося в период подготовки выпускной

квалификационной работы, в котором содержится краткая характеристика работы: степень самостоятельности, проявленная обучающимся при выполнении выпускной квалификационной работы; умение обучающегося организовать свой труд; наличие публикаций и выступлений на конференциях и т.д.

Выпускающая кафедра знакомит обучающегося с отзывом не позднее, чем за 5 календарных дней до дня защиты им выпускной квалификационной работы.

Порядок представления ВКР на кафедру:

- отзыв руководителя выпускной квалификационной работы;
- согласование с нормоконтролером;
- отметка зав. кафедрой о готовности ВКР к защите.

Все ВКР должны сопровождаться информацией об Антиплагиате. Проверку на оригинальность работы проводит руководитель ВКР в системе Антиплагиат с выдачей результатов об оригинальности работы. Рекомендуемый порог оригинальности ВКР должен составлять не менее 50%. Сроки защиты ВКР – по учебному плану и учебному графику для очной формы обучения – последний семестр, июнь месяц.

### **3.6. Процедура защиты ВКР**

Защита выпускной квалификационной работы проводится на открытом заседании Государственной экзаменационной комиссии с участием не менее двух трети её членов. Персональный состав ГЭК утверждается приказом ректора университета. В состав государственной экзаменационной комиссии входят председатель комиссии и не менее 4 членов комиссии. Председатель ГЭК: лицо, не работающее в ЮУрГУ, из числа докторов наук, профессоров соответствующего профиля, а при их отсутствии – кандидатов наук или, как правило, крупный специалист предприятий, организаций, учреждений. Членами государственной экзаменационной комиссии могут быть ведущие специалисты – представители работодателей или их объединений в соответствующей области профессиональной деятельности и (или) лица, которые относятся к профессорско-преподавательскому составу, и/или научным работникам Университета, других вузов и организаций, и имеющими ученое звание и (или) ученую степень. В качестве приглашенных лиц на заседании экзаменационной комиссии могут быть декан/заместители деканов энергетического факультета, консультанты по разделам ВКР и др.

К защите выпускной квалификационной работы допускаются лица, успешно завершившие в полном объеме освоение основной образовательной программы по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» и успешно прошедшие итоговые аттестационные испытания в виде государственного экзамена. В начале процедуры защиты ВКР секретарь ГЭК представляет студента и объявляет тему работы, передает председателю ГЭК пояснительную записку и все необходимые документы, после чего выпускник получает слово для доклада. На доклад отводится 7-10 мин. По завершению доклада члены ГЭК имеют возможность задать вопросы выпускнику. Вопросы членов ГЭК и ответы выпускника записываются секретарем ГЭК в протокол. Далее секретарь зачитывает отзыв руководителя ВКР. Выпускнику предоставляется возможность ответить на замечания руководителя. Члены ГЭК в процессе защиты на основании представленных материалов и устного сообщения автора дают предварительную оценку ВКР и подтверждают соответствие полученного автором ВКР образования требованиям ФГОС. Каждым членом ГЭК оформляется оценочный лист. Результаты

защиты выпускных квалификационных работ объявляются председателем ГЭК в тот же день, после оформления протоколов заседаний комиссии.

### 3.7. Паспорт фонда оценочных средств защиты ВКР

Компетенции, освоение которых проверяется при защите ВКР	Показатели	Критерии оценивания	Шкала оценивания
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Проработанность ВКР с точки зрения обзора существующих технических решений, применяемых в промышленности	Полнота проведенного обзора существующих технических решений	5 - обзор существующих технических решений проведен на основании отечественного и мирового опыта; 4 - обзор существующих технических решений проведен на основании отечественного опыта; 3 - обзор существующих технических решений проведен частично; 2 - обзор существующих технических решений не проведен.
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	Уровень владения методиками организации и нормирования труда при подготовке ВКР	Полнота и качество использования методик организации и нормирования труда при подготовке ВКР	5 - продемонстрированы навыки успешного решения задач организации и нормирования труда при выполнении ВКР; 4 - владеет методами организации и нормирования труда; 3 - стандартные методики организации и нормирования труда использованы не в полной мере; 2 - методики организации и нормирования труда в ВКР не использованы
УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	Эффективность координации студентов при выполнении комплексной ВКР	Целостность и качество проработки комплексной ВКР	5 - ВКР полностью соответствует требованиям по содержанию и оформлению, продемонстрирована слаженная коллективная работа; 4 - представлена достаточная индивидуальная проработка разделов ВКР; 3 - координация студентов при

			подготовке и защите ВКР слабо выражена; 2 - ВКР не отражает координацию студентов при подготовке и защите
УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	Уровень культуры общения с аудиторией	Грамотная и четкая речь, умение общаться с аудиторией	5 - материал ВКР изложен грамотно, уровень общения с аудиторией высокий; 4 - изложение материала недостаточно четкое, удовлетворительный уровень общения с аудиторией; 3 - не полное отражение материалов ВКР, затруднения при общении с аудиторией; 2 - материалы ВКР изложены неграмотно, вопросы и замечания аудитории игнорируются
УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	Способность к проявлению толерантности в межличностных отношениях при работе в многонациональном коллективе.	Степень бесконфликтности в межличностных отношениях при работе в многонациональном коллективе	5 - не испытывает никаких барьеров в общении с коллегами любой другой национальности; 4 - не испытывает дискомфорта в отношениях с коллегами, принадлежащими к большинству из других национальностей; 3 - ощущает дискомфорт при общении по работе с коллегами, принадлежащими к большинству из других национальностей; 2 - не проявляет толерантности в общении с коллегами другой национальности.
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	Способность самостоятельно ставить задачи в выбранной области профессиональной деятельности и находить методы их решения.	Степень самостоятельности в принятии решений, которые представлены в ВКР.	5 - при защите ВКР на все вопросы даны ответы, демонстрирующие оригинальность и самостоятельность принятых решений; 4 - при защите ВКР на большую часть вопросов даны ответы, демонстрирующие оригинальность и

			самостоятельность принятых решений; 3 - ответы на большую часть заданных при защите ВКР вопросов не обладают полнотой и убедительностью; 2 - при защите ВКР на преимущественное большинство вопросов не было ответов.
УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	Полнота знаний о физиологии человеческого организма и методов воздействия на него физической культуры.	Уровень знаний о физиологии человеческого организма и методов воздействия на него с помощью инструментарий физкультуры.	5 - имеет хорошие знания о физиологии человеческого организма и знает набор физических упражнений, способствующих повышению производительности физического труда; 4 - в целом владеет знаниями о физиологии организма человека, имеет общие представления о методах повышения производительности умственного и физического труда; 3 - имеет посредственное представление о физиологии человеческого организма; 2 - не владеет знаниями о физиологии человека.
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	Проработанность ВКР с точки зрения охраны труда.	Знание норм охраны труда применительно к ВКР.	5 - вопросы охраны труда рассмотрены в ВКР как с точки зрения электробезопасности, так и с точки зрения организации рабочего и производственного пространства в достаточной мере; 4 - вопросы охраны труда рассмотрены в ВКР исключительно с точки зрения электробезопасности в достаточной мере; 3 - вопросы охраны труда рассмотрены в ВКР частично;

			2 - вопросы охраны труда не рассмотрены в ВКР.
УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	Экономическая грамотность	Способность сформулировать и доказать экономическую эффективность решений, принятых в ВКР	5 - решения, принятые в ВКР, экономически обоснованы в полном объеме; 4 - решения, принятые в ВКР, экономически обоснованы не в полном объеме; 3 - решения, принятые в ВКР, частично экономически обоснованы; 2 - решения, принятые в ВКР, экономически не обоснованы.
УК-10 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	Полнота правовых знаний в области электроэнергетики	Уровень и проработанность правовых знаний и регламентов в области электроэнергетики в ВКР	5 - правовые вопросы рассмотрены в ВКР в полной мере; 4 - правовые вопросы рассмотрены в ВКР в неполной мере; 3 - правовые вопросы рассмотрены в ВКР частично; 2 - правовые вопросы не рассмотрены в ВКР.
ОПК-1 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Уровень понимания принципов работы современных информационных технологий и умение использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Степень понимания принципов работы современных информационных технологий и умение использовать их для решения задач профессиональной деятельности	5 - четко понимает принципы работы современных информационных технологий и умеет использовать их для решения задач профессиональной деятельности; 4 - четко понимает принципы работы современных информационных технологий, но слабо умеет использовать их для решения задач профессиональной деятельности; 3 - понимает принципы работы современных информационных технологий, но не умеет использовать их для решения задач профессиональной деятельности; 2 - не понимает

			принципы работы современных информационных технологий.
ОПК-2 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	Уровень способности разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения в области профессиональной деятельности	Степень способности разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	5 - умеет разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения на высоком профессиональном уровне; 4 - умеет разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения; 3 - умеет разрабатывать алгоритмы, но не умеет разрабатывать компьютерные программы, пригодные для практического применения; 2 - не умеет разрабатывать алгоритмы
ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	Полнота владения методами анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин.	Уровень применения методов анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин в ВКР.	5 - имеет сформированные навыки моделирования в области профессиональной деятельности, знает современные пакеты программ и грамотно применяет их для решения поставленных задач в ВКР; 4 - умеет обоснованно выбирать современные программные продукты и применять их для решения задач, поставленных в ВКР, но недостаточно полно знает методы моделирования процессов в объектах профессиональной деятельности; 3 – имеет слабое представление о методах моделирования процессов в электроприводах и



			программных продуктах, используемых в сфере профессиональной деятельности; 2 – практически не имеет представления о физико-математических аппаратах и методах моделирования в области профессиональной деятельности.
ОПК-6 Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	Уровень способности проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	Степень способности проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	5 - умеет проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности на высоком уровне с четким соблюдением методик и условий измерения; 4 - умеет проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности с соблюдением методик и условий измерения; 3 - умеет проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности на базовом уровне; 2 - не умеет проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности.
ПК-1 Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной	Степень овладения методами расчётов по определению основных режимов и параметров	Самостоятельность выбора и использования методов расчёта по	5 - способен профессионально выбрать и использовать методы расчета режимов

деятельности	электропривода	определению основных режимов и параметров электропривода	работы электропривода; 4 - выбор и использование методов расчета режимов работы электропривода выполнены по стандартной методике; 3 - выбранные методы расчета режимов работы электропривода не достаточно обоснованы; 2 - не способен самостоятельно выбирать и использовать методы расчета электропривода
ПК-2 Способен участвовать в эксплуатации объектов профессиональной деятельности	Степень обеспечения требуемых режимов и параметров технологического процесса	Обоснованность режимов и параметров технологического процесса	5 - владеет теоретическими и практическими знаниями по обеспечению требуемых режимов и заданных параметров технологического процесса по заданной методике на высоком уровне; 4 - обеспечение требуемых режимов и параметров обосновано; 3 - недостаточная обоснованность режимов и параметров технологического процесса; 2 - отсутствуют навыки обеспечения требуемых режимов и параметров технологического процесса
ПК-3 Способен участвовать в научно-исследовательской работе по видам профессиональной деятельности	Степень готовности теоретического и экспериментального определения параметров оборудования объектов профессиональной деятельности	Обоснованность методологии теоретического и экспериментального определения параметров оборудования	5 - может профессионально дать обоснованную оценку результатов теоретического и экспериментального определения параметров оборудования объектов профессиональной деятельности с учетом современных технических, энергоэффективных и экологических требований; 4 - способен изложить

			методологию проведения теоретического и экспериментального определения параметров оборудования объектов профессиональной деятельности; 3 - методология определения параметров оборудования недостаточно обоснована; 2 - не владеет методологией определения параметров оборудования.
ПК-4 Подготовка к выпуску проекта системы электропривода	Качество оформления выпускной квалификационной работы	Соответствие требованиям к ВКР, соблюдение стандартов по подготовке и оформлению ВКР	5 - ВКР полностью соответствует требованиям по содержанию и оформлению технической документации, показан высокий уровень работы с электрическими схемами; 4 - выпускная работа имеет небольшие отклонения от стандартов и требований по оформлению; 3 - оформление чертежей, схем и другой технической документации выполнены с нарушением требований; 2 - ВКР не соответствует требованиям, качество выполнения на недостаточном уровне

### 3.8. Процедура оценивания уровня подготовки студента при защите ВКР

Окончательное решение по оценке защиты ВКР и установление уровня соответствия профессиональной подготовки выпускника требованиям ФГОС, проверяемым при защите, ГЭК обсуждает на закрытом заседании. Итоговая оценка за защиту ВКР представляет собой среднюю оценку по результатам оценивания всех членов ГЭК. Оценка Председателя комиссии имеет решающее значение. Каждый член ГЭК выставляет оценки по показателям:

1. Проработанность ВКР с точки зрения обзора существующих технических решений, применяемых в промышленности.
2. Уровень владения методиками организации и нормирования труда при подготовке

ВКР.

3. Эффективность координации студентов при выполнении комплексной ВКР.

4. Уровень культуры общения с аудиторией.

5. Способность к проявлению толерантности в межличностных отношениях при работе в многонациональном коллективе.

6. Способность самостоятельно ставить задачи в выбранной области профессиональной деятельности и находить методы их решения.

7. Полнота знаний о физиологии человеческого организма и методов воздействия на него физической культуры.

8. Проработанность ВКР с точки зрения охраны труда.

9. Экономическая грамотность.

10. Полнота правовых знаний в области электроэнергетики.

11. Уровень понимания принципов работы современных информационных технологий и умение использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

12. Уровень способности разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения в области профессиональной деятельности.

13. Уровень способности применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.

14. Полнота владения методами анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин.

15. Уровень способности использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности.

16. Уровень способности проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности.

17. Степень овладения методами расчётов по определению основных режимов и параметров электропривода.

18. Степень обеспечения требуемых режимов и параметров технологического процесса.

19. Степень готовности теоретического и экспериментального определения параметров оборудования объектов профессиональной деятельности.

20. Качество оформления выпускной квалификационной работы.

Результаты определяются открытым голосованием членов ГЭК и заносятся в соответствующий протокол. Решение о присвоении обучающемуся квалификации по направлению подготовки (специальности) и выдаче диплома о высшем образовании государственного образца комиссия принимает по положительным результатам аттестационных испытаний, оформленными протоколами государственных экзаменационных комиссий. Когда защита ВКР признается неудовлетворительной, ГЭК отмечает в протоколе заседаний, может ли студент представить к повторной защите ту же работу с доработкой, или же обязан подготовить новую.

Обучающийся имеет право подать в апелляционную комиссию письменную апелляцию о нарушении, по его мнению, процедуры проведения государственного аттестационного испытания.