1

САМАРСКИЙ ПОЛИТЕХ
Опорный университет

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе
_____ О.В. Юсупова
(подпись, ФИО)
«__25__» ___июня___ 2019 г.

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

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

Код и направление подготовки (специальность)	**13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»**
Направленность (профиль)	Электротехнологические установки и системы
Квалификация	бакалавр
Форма обучения	очная
Год начала подготовки	2019
Факультет	Электротехнический
Выпускающая кафедра	Электроснабжение промышленных предприятий
Объем дисциплины, ч. / з.е.	**216/6**

Самара, 2019

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения стр.3

2. Перечень компетенций, которыми должен овладеть обучающийся в результате освоения образовательной программы стр.3

3. Общие требования стр.5

4. Учебно-методическое обеспечение стр.11

5. Материально-техническое обеспечение стр.12

6. Фонд оценочных средств для проведения ГИА стр.12

Приложения

Приложение 1. Фонд оценочных средств для проведения ГИА стр.13

Приложение 2. Лист дополнений и изменений к Программе ГИА стр.47

1. Общие положения

ГИА является одним из инструментов оценки качества образовательной программы.

Целью ГИА является определение соответствия результатов освоения обучающимися образовательной программы требованиям федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС).

Формой проведения ГИА является защита выпускной квалификационной работы.

Вид выпускной квалификационной работы (ВКР) бакалаврская работа.

ГИА относится к Блоку 3. «Государственная итоговая аттестация» образовательной программы.

Общая трудоемкость ГИА – 6 з. е.

Нормативные документы, регламентирующие проведение ГИА:

- приказ МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- приказ МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 29.06.2015 № 636 «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры» (с изменениями и дополнениями);
- приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 13.10.2014 № 710н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по термообработке в автомобилестроении»;
- приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11.12.2014 № 1010н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по наладке и испытаниям технологического оборудования термического производства»;
- приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 25.12.2014 № 1146н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по автоматизации и механизации технологических процессов термического производства»;
- приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 25.12.2014 № 1141н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по внедрению новой техники и технологий в термическом производстве»;
- приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 13.03.2017 № 272н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист в области проектирования автоматизированных систем управления технологическими процессами»;
- положение о государственной итоговой аттестации (итоговой аттестации) по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры (новая редакция) от 10.01.2019 г. №П-398;
- положение об использовании программного обеспечения «Антиплагиат» для проверки рукописей и письменных работ от 08.09.2017 г. №П-308;
- положение о фонде оценочных средств образовательных программ высшего образования – программ бакалавриата, программ специалитета, программ магистратуры от 02.10.2018 №П-368;
- других локальных нормативных актов СамГТУ.

2. Перечень компетенций, которыми должен овладеть обучающийся в результате освоения образовательной программы

Результатом успешного освоения образовательной программы является сформированность у выпускников универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, установленных ФГОС ВО и представленных в таблице 1.

Перечень компетенций

Таблица 1

Код компетенции	Содержание компетенций

Универсальные компетенции	
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)
УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие 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
УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
УК-8	Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций
Общепрофессиональные компетенции	
ОПК-1	Способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий
ОПК-2	Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач
ОПК-3	Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин
ОПК-4	Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов
ОПК-5	Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности
Профессиональные компетенции	
ПК-1	Способен участвовать в проектировании электротехнических систем и их компонентов
ПК-2	Способен к организации и проведению комплексных испытаний несложного термического оборудования
ПК-3	Способен к организации и проведению комплексных испытаний сложного термического оборудования
ПК-4	Способен к обеспечению рационального выбора материалов, анализу предложений по внедрению нового оборудования и технологических процессов
ПК-5	Способен к разработке предложений по внедрению в производство новой техники и технологий
ПК-6	Готов к применению средств автоматизации для сложных технологических процессов термической и химико-термической обработки
ПК-7	Способен к разработке мероприятий по повышению эффективности термического производства
ПК-8	Способен к технологическому сопровождению термического производства
ПК-9	Готов к проведению работ по технологической подготовке термического производства
ПК-10	Способен к разработке технологических процессов для внедрения нового оборудования, технологических процессов термообработки и новых материалов
ПК-11	Готов к применению средств автоматизации для несложных технологических процессов термической и химико-термической обработки
ПК-12	Способен к предварительному анализу несложных технологических процессов термической и химико-термической обработки
ПК-13	Готов к сбору информации о новой технике и технологиях в термическом производстве
ПК-14	Способен к выполнению отчета о выполненном обследовании объекта автоматизации
ПК-15	Готов к выполнению технического задания на разработку автоматизированной системы управления технологическими процессами

ПК-16	Способен к обеспечению текущего контроля несложных технологических процессов термической и химико-термической обработки и управления ими
ПК-17	Готов к предварительному анализу сложных технологических процессов термической и химико-термической обработки

3. Общие требования к проведению ГИА

3.1. Проведение государственного экзамена (не предусматривается учебным планом).

3.2. Защита выпускной квалификационной работы.

3.2.1. Структура и содержание ВКР.

ВКР представляет собой самостоятельно выполненную обучающимся (несколькими обучающимися) письменную работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности, а также отражает сформированность у выпускника компетенций, установленных в качестве результата освоения им соответствующей образовательной программы.

При выполнении ВКР обучающиеся должны показать свою способность и умение, опираясь на полученные знания, умения и сформированные компетенции, самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, профессионально и аргументированно излагать информацию и защищать свою точку зрения.

Виды ВКР соответствуют уровням высшего образования.

Обучающиеся по программе бакалавриата выполняют ВКР в виде бакалаврской работы (проекта).

Бакалаврские работы основываются на обобщении выполненных курсовых работ (проектов) и подготавливаться к защите в завершающий период теоретического обучения. Выпускная работа бакалавра выполняется на базе теоретических знаний и практических навыков, полученных обучающимся в период обучения. При этом она должна быть преимущественно ориентирована на компетенции и знания, полученные в процессе изучения дисциплин, связанных с будущей профессией, а также прохождения практик. Объем ВКР определяется выпускающей кафедрой в пределах 30-60 страниц, исключая таблицы, рисунки, список используемой литературы и оглавление.

Методические указания по выполнению выпускной квалификационной работе

Тематику ВКР по профилю «Электротехнологические установки и системы» разрабатывает выпускающая кафедра «Электроснабжение промышленных предприятий» Выпускная квалификационная работа может выполняться:

а) по типовой тематике, как комплексный курсовой проект междисциплинарного характера, базируясь на результатах курсового проектирования и материалах, собранных во время производственных практик;

б) по индивидуальным темам, содержащим системный анализ известных технических решений, технологических процессов, программных продуктов, а также инновационных технологий в области электротехнологии.

Структура выпускной квалификационной работы

1. Содержание ВКР должно учитывать требования ОПОП к профессиональной подготовленности выпускника, установленные в соответствии с ФГОС ВО и отражать, независимо от ее вида:

- знание выпускником специальной литературы по разрабатываемой тематике;
- его способность к анализу состояния научных исследований и (или) научно-технических разработок по избранной теме;
- уровень теоретического мышления выпускника;
- способность выпускника применять теоретические знания для решения практических задач;
- способность выпускника формулировать, обосновывать и защищать результаты выполненной работы, подтверждать их практическую значимость.

2. Содержание ВКР должно включать следующие элементы: обоснование актуальности темы, определение объекта, предмета и задач, регламентированных в работе на основе анализа научной и технической литературы, технической документации и материала практик, с учетом актуальных потребностей практики; теоретическую и практическую части,

включающие характеристику методологического аппарата, методов и средств исследования и проектирования; анализ полученных результатов; выводы и рекомендации по практическому использованию результатов; перечень использованных источников.

3 Выпускная квалификационная работа в общем случае должна содержать:

– Пояснительная записка (ПЗ);

– Графический материал (ГМ).

ПЗ должна включать структурные элементы в указанной ниже поледовательности:

– титульный лист;

– реферат (аннотация);

– содержание;

– определения, обозначения и сокращения;

– введение;

– основную часть;

– заключение (выводы и предложения);

– список использованных источников;

– приложения;

– задание (техническое задание ТЗ).

Такие структурные элементы, как «Определения», «Обозначения и сокращения», включаются по мере необходимости.

К графическому материалу следует относить:

– чертежи и схемы – в виде законченных конструкторских, строительных, технологических документов или рисунков, в зависимости от характера работы;

– демонстрационные листы (плакаты, слайды), служащие для наглядного представления материала работы при ее публичной защите.

ВКР должна быть выполнена с соблюдением требования о неправомочного заимствования результатов работ других авторов (плагиат).

Требования к структурным элементам пояснительной записки

1. Общие требования к пояснительной записке

1.1. ПЗ должна в краткой и четкой форме раскрывать творческий замысел работы, постановку задачи, выбор и обоснование принципиальных решений, содержать описание методов исследования, анализа расчетов, описание проведенных экспериментов и выводы по ним и выполняться в соответствии с действующими национальными стандартами.

1.2. Оформление ПЗ ВКР должно проводиться в соответствии с ГОСТ 2.105-95 и ГОСТ 7.32-2017.

1.3. Каждый структурный элемент ПЗ следует начинать с нового листа. Название структурного элемента в виде заголовка записывать строчными буквами, начиная с первой прописной, симметрично тексту ПЗ.

1.4. ПЗ должна быть переплетена в жесткую обложку.

2. Титульный лист

На титульном листе отражается название Университета, название факультета, выпускающей кафедры, полное название работы, фамилия и инициалы автора и руководителя с указанием ученой степени и должности, место и год защиты, отметка о допуске к защите, визы заведующего выпускающей кафедрой, консультантов и нормоконтролера.

3. Задание (техническое задание)

3.1. Задание на ВКР разрабатывается руководителем и оформляется на типовом бланке. Студент согласовывает задание с консультантами и утверждает его у заведующего кафедрой. Согласование подтверждается соответствующими подписями.

3.2. Форма задания заполняется рукописным или машинописным способом и должна включать требуемые для решения поставленных задач исходные данные, обеспечивающие возможность реализации накопленных знаний в соответствии с уровнем профессиональной подготовки студента.

3.3. Задание на ВКР может предусматривать выполнение исследовательских, расчетных, экспериментальных работ и осуществляться на конкретных материалах предприятий и организаций, являющихся базой преддипломной практики.

3.4. В бланке задания указываются заголовки всех разделов и подразделов основной части ВКР, а также перечень графического материала.

4. Реферат

Реферат – краткая характеристика ВКР с точки зрения содержания, назначения и формы. Реферат оформляется и размещается на отдельной странице.

Заголовком служит слово «РЕФЕРАТ», расположенное симметрично тексту.

Реферат в соответствии с ГОСТ 7.9-95 (ИСО 214-76) должен содержать:

–сведения об объеме квалификационной работы, количестве иллюстраций, таблиц, приложений, использованных источников;

–сведения о количестве и формате листов графической части работы;

–перечень ключевых слов; перечень ключевых слов должен включать от 5 до 15 слов или словосочетаний, которые раскрывают сущность работы. Ключевые слова приводятся в именительном падеже и печатаются прописными буквами в строку через запятые; текст реферата состоит из следующих структурных частей:

–объект исследования или разработки;

–цель и задачи работы;

–инструментарий и методы проведения работы;

–полученные результаты;

–рекомендации или итоги внедрения результатов работы;

–область применения и предположения о применении результатов.

Объем реферата не должен превышать одной страницы. Рекомендуется включение в состав ВКР реферата на иностранном языке.

5. Содержание

5.1. Содержание должно включать:

– введение;

– заголовки всех разделов, подразделов и пунктов (если они имеют наименование);

– заключение;

– библиографический список (список использованных литературных источников);

– наименование приложений с указанием номеров страниц, с которых начинаются эти элементы (при наличии).

6. Определения, обозначения и сокращения

6.1. Если в ВКР принята специфическая терминология, а также употребляются малораспространенные сокращения, новые символы, обозначения и т.п., то их перечень должен быть представлен в ПЗ в виде отдельного списка.

6.2. Перечень определений начинают со слов: «В данной работе применены следующие термины с соответствующими определениями…». Определения должны быть краткими и состоять из одного предложения. Термин записывают со строчной буквы, а определения с прописной. Термин отделяют от определения двоеточием.

6.3. Запись обозначений и сокращений (при количестве их в ПЗ более пяти) приводят в порядке их появления в тексте с необходимой расшифровкой и пояснением.

При этом:

– сокращения в виде аббревиатур приводят после термина и отделяют от него точкой с запятой;

– сокращения в виде краткой формы термина приводят после термина в скобках и выделяют полужирным шрифтом;

– условные обозначения приводят после термина и выделяют полужирным шрифтом, при этом после условных обозначений величин приводят обозначения единиц измерения, которые отделяют запятой и выделяют полужирным шрифтом.

6.4. В ПЗ допускается приводить без расшифровки общепринятые сокращения, установленные в национальных стандартах и правилами русской орфографии: ЭВМ, НИИ, АСУ, с. – страница, т.е. – то есть, т.д. – так далее, т.п. – тому подобное, и др. – и другие, в т.ч. – в том числе, пр. – прочие, т.к. – так как, г. – год, гг. – годы, мин. – минимальный, макс. – максимальный, шт. – штуки, св. – свыше, см. – смотри, включ. – включительно и др. сокращения.

6.5. Перечень допускаемых сокращений, используемых в текстовой конструкторской документации, следует принимать по ГОСТ 2.316.

7. Введение

7.1. Введение должно содержать: обоснование выбора темы; актуальность и новизну темы, ее практическую значимость.

7.2. Введение должно заканчиваться четко сформулированной целью и задачами работы.

7.3. Рекомендуемый объем текста введения 2…3 печатные страницы

8. Основная часть ВКР

8.1. Содержание основной части работы должно отвечать заданию и включать в себя анализ исходных данных и обоснование темы, постановку целей и задач ВКР, методики и количественные решения задач, обобщение и оценку результатов расчета.

8.2. Наименование разделов основной части должно отражать выполнения задания. Содержание и объем основной части формируется совместно студентом и руководителем исходя из требований действующих норм и правил и методических указаний выпускающей кафедры.

8.3. В основной части работы представляются разделы по экономике, безопасности жизнедеятельности, разработанные в соответствии с действующими национальными стандартами, нормами и правилами.

9. Выводы и предложения

Раздел «Выводы и предложения» должен содержать краткие выводы по результатам выполнения поставленных задач, предложений по их использованию, внедрению. Может быть также указана социальная, энергосберегающая, природоохранная значимость результатов работы.

10. Список использованной литературы и источников

10.1. Общие требования

Список использованной литературы:

-является органической частью любой учебной или научно-исследовательской работы и помещается после основного текста работы;

- позволяет автору документально подтвердить достоверность и точность приводимых в тексте заимствований: таблиц, иллюстраций, формул, цитат, фактов,

- характеризует степень изученности конкретной проблемы автором;

- представляет самостоятельную ценность, так как может служить справочным аппаратом для других исследователей;

- является простейшим библиографическим пособием, поэтому каждый документ, включенный в список, должен быть описан в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1 - 2003. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления; ГОСТ 7.11-2004. Сокращение слов и словосочетаний на иностранных европейских языках в библиографическом описании; ГОСТ 7.80 - 2000. Библиографическая запись. Заголовок. Общие требования и правила составления.

В список включают все источники, на которые имеются ссылки в ПЗ.

Каждая библиографическая запись в списке получает порядковый номер и начинается с красной строки.

11. Приложения (при наличии)

11.1. В приложения выносятся: графический материал большого объема или формата, таблицы большого формата, методы расчетов, описания аппаратуры и приборов, описания алгоритмов и программ задач, решаемых на ЭВМ и т. д. В них рекомендуется включать материалы иллюстративного и вспомогательного характера. В приложения могут быть помещены:

– таблицы и рисунки большого формата;

– дополнительные расчеты;

– описания применяемого в работе нестандартного оборудования;

– распечатки с ЭВМ;

– протоколы испытаний;

– акты внедрения;

– самостоятельные материалы и документы конструкторского, технологического и прикладного характера;

– промежуточные математические доказательства, формулы и расчеты;

– описание аппаратуры и приборов, применяемых при проведении экспериментов, измерений и испытаний;

– инструкции, методики, разработанные в процессе выполнения ВКР;

– иллюстрации вспомогательного характера.

11.2. Приложения размещают, как продолжение ПЗ, на последующих страницах и включают в общую с ПЗ сквозную нумерацию страниц. Приложения, содержащие дополнительные текстовые конструкторские документы (спецификации, руководство по эксплуатации и др.), следует помещать в последнюю очередь.

11.3. По статусу приложения могут быть обязательными и информационными. Информационные приложения могут быть рекомендательного или справочного характера.

11.4. Приложения обозначают в порядке ссылок на них в тексте, прописными буквами русского алфавита, начиная с А (за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ь, Ы, Ъ), которые приводят после слова "Приложение". Допускается обозначение приложений буквами латинского алфавита, за исключением букв I и O. В случае полного использования букв русского и латинского алфавитов допускается обозначать приложения арабскими цифрами.

11.5. Каждое приложение должно начинаться с нового листа и иметь тематический заголовок и обозначение. В правом верхнем листа (страницы) печатают (пишут) строчными буквами с первой прописной слово "Приложение" и его буквенное обозначение.

11.6. В тексте ВКР на все приложения должны быть даны ссылки.

12. Требования к структуре и содержанию доклада.

Доклад должен содержать обязательное обращение к членам ГЭК, представление темы работы. Должно быть приведено обоснование актуальности выбранной темы бакалаврской работы, сформулирована основная цель проекта (работы) и перечень необходимых для ее реализации задач. Так же в докладе приводятся основные результаты работы и их обоснование.

В докладе необходимо описать состав и структуру выходных документов, а также предполагаемое внедрение результатов работы. В заключении доклада целесообразно отразить перспективность подобных разработок и направления, развивающие идею работы, а также выразить слова благодарности тем, кто оказывал консультативную помощь при написании бакалаврской работы.

Доклад не следует заканчивать внезапно, например: «Вот и все, что я хотел (а) сказать». Последними словами доклада могут быть следующие: «Доклад окончен. Спасибо за внимание».

В общей сложности доклад должен занимать по времени 5—7 минут. Соответственно на бумажном носителе он должен занимать до 4 страниц текста, шрифт Times New Roman № 14, полуторный интервал. Поля должны быть такими, чтобы при необходимости на них можно было сделать пометки, пояснения и пр.

По согласованию с научным руководителем студент может расширить или сузить предлагаемый набор вопросов, индивидуально расставив акценты в самом докладе на предзащите или защите бакалаврской работы.

13. Требования к структуре и содержанию презентационного (графического) материала

13.1. Графический материал, представленный в виде чертежей, эскизов и схем, характеризующих основные выводы и предложения исполнителя, должен совместно с ПЗ раскрывать или дополнять содержание.

13.2. Состав и объем графического материала должен быть для пояснения излагаемого текста, но не менее 3 – 4 листов формата А1.

13.3. Если чертежи и схемы представляются на технических носителях данных ЭВМ, в конце ПЗ рекомендуется приводить их копии на бумаге с уменьшением до формата А4 или А3, о чем должна быть сделана запись в содержании.

13.4. На весь графический материал должны быть ссылки в тексте ПЗ, оформленные в соответствии с п. 5.8.

13.5. Графический материал, предназначенный для демонстрации на публичной защите (демонстрационный материал), оформляется в виде чертежей или плакатов на белой бумаге формата А1 в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД.

При оформлении демонстрационного материала в виде плакатов допускается применение цветных изображений и надписей.

Допускается представлять часть графического материала в виде презентации (слайды) с помощью проекционной аппаратуры.

Графический материал в зависимости от конкретной тематики может содержать:

- чертежи общего вида (индукционная установка, печь сопротивления, электродуговая печь, согласующее и компенсирующее устройства, источник питания и т.п.)
- электрические схемы (принципиальные схемы электротехнологической установки, источника питания, блочно-функциональные схемы системы управления и т.п.)
- дополнительные чертежи и иллюстрации, например диаграммы температуры, зависимости энергетических параметров от геометрических размеров, частоты; алгоритмов или программ управления; положений, поясняющих поиск оптимального управления системой и т.п.
- спецификацию оборудования (при необходимости).

3.2.2.Порядок выполнения или подготовки к процедуре защите ВКР.

Полностью оформленная ВКР бакалавра, подписанная студентом, представляется руководителю, не позднее чем за 10 дней до защиты.

ВКР, электронная копия ВКР передаются на выпускающую кафедру не позднее, чем за 5 рабочих дней до даты защиты работы.

После получения на титульном листе подписей руководителя, заведующего кафедрой и при наличии письменного отзыва руководителя ВКР допускается к защите.

ВКР и отзыв руководителя передаются в государственную экзаменационную комиссию (экзаменационную комиссию) не позднее чем за 2 календарных дня до дня защиты ВКР.

Расписание защит доводится до сведения студентов за несколько дней до даты заседания ГАК.

За принятые в ВКР решения и за достоверность полученных результатов отвечает автор ВКР.

ВКР проходит проверку на объем заимствования в порядке, прописанном в «Положении об использовании программного обеспечения «Антиплагиат» для проверки рукописей и письменных работ». Текст ВКР, за исключением текстов ВКР, содержащих государственную тайну, размещаются в электронно-библиотечной системе.

Обучающийся считается прошедшим выполнение или процедуру подготовки к защите ВКР, если не позднее чем за 2 календарных дня до защиты ВКР в государственную экзаменационную комиссию были переданы:

1) выпускная квалификационная работа;
2) отзыв руководителя ВКР, в котором должны быть указаны результаты проверки ВКР в системе «Антиплагиат.ВУЗ»;
3) рецензия (по программам специалитета и магистратуры).

Если указанные документы не передаются в ГЭК, обучающийся не допускается к защите.

3.2.3. Порядок защиты ВКР

Процедура проведения защиты выпускной квалификационной работы регламентируется в соответствии с Положением о государственной итоговой аттестации (итоговой аттестации) по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры.

Методика формирования оценки, критерии и показатели оценивания указываются в фонде оценочных средств (ФОС) программы ГИА.

4. Учебно-методическое обеспечение ГИА

Перечень учебной литературы

Таблица 2

№ п/п	Автор(ы), наименование, место, год издания (если есть, указать «гриф»)	Книжный фонд (КФ) или электрон. ресурс (ЭР)	Литература	
			учебная	для самост. работы
1	Исаченко, В. П. Теплопередача [Текст] : учеб. / В. П. Исаченко, В. А. Осипова, А. С. Сукомел. - 5-е изд., стер. - Чебоксары : ООО"ТИД"Арис", 2014. - 417 с.	КФ	+	
2	А.А. Базаров, А.И. Данилушкин, В.А. Данилушкин. Расчет и	КФ	+	

	проектирование индукционных нагревательных установок. Учебное пособие/ СамГТУ, Самара. 2017. –194с.			
3	Бражников, М. А. Методы принятия управленческих решений и моделирование промышленного производства в национальной экономике [Текст] : учеб. пособие / М. А. Бражников, И. В. Хорина, Р. А. Селиванова ; Самар.гос.техн.ун-т. - Самара : [б. и.], 2012. - 99 с. : рис., табл. - Библиогр.: с. 97-98.	КФ	+	
4	Михайлов А.В. Основы проектирования технологических процессов машиностроительных производств [Текст] : учеб.пособие / Михайлов А.В., Д. А. Расторгуев, А. Г. Схиртладзе. - Старый Оскол : ТНТ, 2013. - 335 с. : табл., схем. - Библиогр.: с. 332-335. - ISBN 978-5-94178-193-5 (в пер.)	ЭР	+	
5	Данилушкин, А. И. Основы промышленных электротехнологий [Текст] : учеб. пособие / А. И. Данилушкин, В. А. Данилушкин, Л. С. Зимин ; Самар.гос.техн.ун-т. - Самара : [б. и.], 2014. - 238 с. : ил., схем. - Библиогр.: с. 234-236.	КФ	+	
6	Светлов, Н. М. Информационные технологии управления проектами [Текст] : учеб. пособие / Н. М. Светлов, Г. Н. Светлова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Инфра-М, 2015. - 231 с. : рис., табл. - (Высш.образование - бакалавриат). - ISBN 978-5-16-004472-9 (в пер.)	КФ		+
7	Управление проектами [Текст] : учеб. пособие / И. И. Мазур [и др.] ; ред.: И. И. Мазур, В. Д. Шапиро. - 10-е изд., стер. - М. : Омега-Л, 2014. - 959 с. : табл., рис. - (Современ.бизнес-образование). - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-370-02800-7 (в пер.)	КФ		+
8	Ощепков А.Ю. Системы автоматического управления. Учебное пособие Теория, применение, моделирование в MATLAB. Изд-во Лань Учебник для ВУЗов 2018. 208с.	КФ	+	
9	Котенев, В. И. Системы автоматического управления тепловыми режимами протяжных электропечей с конвективным теплообменом [Текст] : учеб. пособие / В. И. Котенев ; Самар.гос.техн.ун-т. - Самара : [б. и.], 2010	КФ	+	
10	Фурсенко, С. Н. Автоматизация технологических процессов [Текст] : учеб. пособие / С. Н. Фурсенко, Е. С. Якубовская, Е. С. Волкова. - Минск : Новое знание ; М. : Инфра-М, 2018. - 376 с. : рис., табл., схем. - (Высш.образование-бакалавриат). - Библиогр.: с. 374. - ISBN 978-985-475-712-4 (в пер.) :	КФ	+	
11	Якимов, В. Н. Дискретное имитационное моделирование систем [Текст] : учеб.-метод.пособие по курсовому проектированию / В. Н. Якимов ; Самар.гос.техн.ун-т. - Самара : [б. и.], 2013. - 57 с. : табл. - Библиогр.: с. 36-38.	КФ	+	
12	Оптимизация и управление электротехнологическими системами. Интенсивный курс Специализация III [Текст] = Optimization and control systems in eletrotechnologies. Intensive Course Specific III / А. И. Алиферов [и др.]. - СПб. : СПбГЭТУ "ЛЭТИ", 2013. - 265 с. : граф., рис. - Библиогр.: с. 263-265. - ISBN 978-5-7629-1420-8	КФ	+	
13	Харазов, В. Г. Интегрированные системы управления технологическими процессами [Текст] : учеб. пособие / В. Г. Харазов. - 3-е изд., перераб. и доп. - СПб.: Профессия, 2013. - 655 с. : рис., табл. - Библиогр.: с. 628-644. - ISBN 978-5-904757-56-4	КФ	+	
14	Рапопорт, Э. Я. Оптимальное управление системами с распределенными параметрами: учеб.пособие / Э. Я. Рапопорт. - М.: Высш.шк., 2009. - 677 с.	КФ		+
15	Рапопорт, Э. Я. Оптимальное управление температурными режимами индукционного нагрева / Э. Я. Рапопорт, Ю. Э. Плешивцева. - М. : Наука, 2012. - 309 с.	КФ		+
16	Шустов, М. А. Основы силовой электроники [Текст] / М.А.Шустов. - СПб. : Наука и Техника, 2017. - 335 с. : рис., табл., схем. - Библиогр.: с. 327. - ISBN 978-5-94387-872-5	КФ		+
17	Новожилов, О. П. Электротехника и электроника [Текст] :	ЭР		+

	учеб. / О. П. Новожилов. - М. : Гардарики, 2013. - 653 с. : ил.,табл.			
18	Лачин, В. И. Электроника [Текст] : учеб. пособие / В. И. Лачин, Н. С. Савёлов. - 8-е изд. - Ростов н/Д : Феникс, 2010. - 703 с. : ил. - (Высш.образование). - Библиогр.: с.697 . - ISBN 978-5-222-17655-9 (в пер.) :	КФ	+	
19	Зиновьев, Г. С. Силовая электроника [Текст] : учеб. пособие для бакалавров / Г. С. Зиновьев ; Новосиб.гос.техн.ун-т. - 5-е изд., испр. и доп. - М. : Юрайт, 2015. - 667 с. : ил., табл.	КФ	+	
20	А.А. Базаров. Моделирование электромагнитных, тепловых и гидравлических процессов в системах индукционного нагрева: учеб. пособие / СамГТУ, Самара. 2019. – 304 с.: ил.	КФ	+	
21	А.А. Базаров, А.И. Данилушкин, В.А. Данилушкин. Обработка материалов методами электротехнологии. Учебное пособие/ СамГТУ, Самара. 2018. –227 с.	КФ	+	
22	Формалев, В. Ф. Численные методы [Текст] : учеб. пособие / В.Ф. Формалев, Д.Л. Ревизников. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2006. - 398 с. : ил. - ISBN 5-9221-0737-2 (в пер.) : Библиогр.:с.391-393	КФ	+	
23	Данилушкин, А. И. Электрооборудование и автоматизация электрической печи сопротивления [Текст] : учеб.пособие / А. И. Данилушкин, В. А. Данилушкин, Н. Н. Клочкова ; Самар.гос.техн.ун-т. - Самара : [б. и.], 2015. - 84 с. : рис., табл. - Библиогр.: с. 83.	КФ		+

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

Перечень информационных технологий, в т.ч. программное обеспечение

Таблица 3

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)
1	ОС Microsoft Windows 10 для образовательных учреждений	Microsoft	лицензионное
2	Microsoft Office 2007 Open License Academic	Microsoft	лицензионное
3	Компас-3D	ЗАО Аскон	лицензионное
4	Elcut	TOR	свободно распространяемое
5	Matlab Simulink	MathWorks,	лицензионное
6	Multisim	National Instruments	лицензионное
7	Антиплагиат ВУЗ	АО «Антиплагиат»	лицензионное
8	Антивирус Endpoint Security	Kaspersky lab.	лицензионное
9	Архиватор 7-Zip	7-Zip.org	свободно распространяемое
10	Reader	Adobe Sistems Incorporated	свободно распространяемое

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

Таблица 4

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	eLIBRARY.RU (НЭБ - Научная электронная библиотека) [Электронный ресурс].	Электрон. текстовые, граф., зв. дан., Сайт в сети Интернет.	свободный
2	Scopus: база данных рефератов и цитирования [Электронный ресурс].	Электрон. текстовые, граф., зв. дан., Сайт в сети Интернет.	свободный

3	Научная электронная библиотека [КиберЛенинка] (полные тексты научных статей из журналов) [Электронный ресурс]	Электрон. текстовые, граф., зв. дан., Сайт в сети Интернет.	свободный
4	Электронная библиотека СпбГПУ [Электронный ресурс].	Электрон. текстовые, граф., зв. дан., Сайт в сети Интернет.	свободный

5. Материально-техническое обеспечение ГИА

Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук), программное обеспечение: (Power Point, MS Excel, MS Word), и учебной мебелью: столы, стулья для членов ГЭК и для обучающихся.

При подготовке к ГИА обучающийся может пользоваться помещениями для самостоятельной работы, оснащенными компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ:

- читальный зал НТБ СамГТУ (ауд. 200 корпус № 8; ауд. 125 корпус № 1; ауд. 41, 31, 34, 35 Главный корпус библиотеки; ауд. 83а, 414, 416, 0209 АСА СамГТУ; ауд. 401 корпус №10).

6. Фонд оценочных средств для проведения ГИА

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения ГИА представлен в Приложении 1.

Приложение 1

Фонд оценочных средств для проведения

ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

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

Код и направление подготовки (специальность)	**13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника**
Направленность (профиль)	Электротехнологические установки и системы
Квалификация	бакалавр
Форма обучения	очная
Год начала подготовки	2019
Факультет	Электротехнический
Выпускающая кафедра	Электроснабжение промышленных предприятий
Объем дисциплины, ч. / з.е.	**216/6**

1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций, которыми должен овладеть обучающийся в результате освоения образовательной программы

1.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	З1 УК-1.1. Знать: методики поиска, сбора и обработки информации, метод системного анализа.
	У1 УК-1.2. Уметь: применять методики поиска, сбора, обработки информации, системный подход для решения поставленных задач и осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из актуальных российских и зарубежных источников.
	В1 УК-1.3. Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач.
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	З1 УК-2.1. Знать: виды ресурсов и ограничений, основные методы оценки разных способов решения профессиональных задач.
	З2 УК-2.1. Знать: действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность.
	У1 УК-2.2. Уметь: проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, необходимые для ее достижения, анализировать альтернативные варианты.
	У2 УК-2.2. Уметь: использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности.
	В1 УК-2.3. Владеть: методиками разработки цели и задач проекта.
	В2 УК-2.3. Владеть: методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта.
	В3 УК-2.3. Владеть: навыками работы с нормативно-правовой документацией.
УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	З1 УК-3.1. Знать: основные приемы и нормы социального взаимодействия.
	З2 УК-3.1. Знать: основные понятия и методы конфликтологии, технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии.
	У1 УК-3.2. Уметь: устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе.
	У2 УК-3.2. Уметь: применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды.
	В1 УК-3.3. Владеть: простейшими методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде.
УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на	З1 УК-4.1. Знать: принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках.
	З2 УК-4.1. Знать: правила и закономерности деловой устной и письменной

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	коммуникации.
	У1 УК-4.2. Уметь: применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках.
	В1 УК-4.3. Владеть: навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении.
	В2 УК-4.3. Владеть: навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранном языках.
	В3 УК-4.3. Владеть: методикой составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках.
УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	З1 УК-5.1. Знать: закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте.
	У1 УК-5.2. Уметь: понимать и воспринимать разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.
	В1 УК-5.3. Владеть: простейшими методами адекватного восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.
	В2 УК-5.3. Владеть: навыками общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения.
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	З1 УК-6.1. Знать: основные приемы эффективного управления собственным временем.
	З2 УК-6.1. Знать: основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни.
	У1 УК-6.2. Уметь: эффективно планировать и контролировать собственное время.
	У2 УК-6.2. Уметь: использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения.
	В1 УК-6.3. Владеть: методами управления собственным временем.
	В2 УК-6.3. Владеть: технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков.
	В3 УК-6.3. Владеть: методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни.
УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	З1 УК-7.1. Знать: виды физических упражнений.
	З2 УК-7.1. Знать: роль и значение физической культуры в жизни человека и общества.
	З3 УК-7.1. Знать: научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни.
	У1 УК-7.2. Уметь: применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки.
	У2 УК-7.2. Уметь: использовать средства и методы физического воспитания для

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни.
	В1 УК-7.3. Владеть: средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.
УК-8 Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	З1 УК-8.1. Знать: классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения.
	З2 УК-8.1. Знать: причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций.
	З3 УК-8.1. Знать: принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации.
	У1 УК-8.2. Уметь: поддерживать безопасные условия жизнедеятельности.
	У2 УК-8.2. Уметь: выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций.
	У3 УК-8.2. Уметь: оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению.
	В1 УК-8.3. Владеть: методами прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций.
	В2 УК-8.3. Владеть: навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций.
ОПК-1 Способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	З1 ОПК-1.1. Знать: содержание и способы использования компьютерных и информационных технологий
	З2 ОПК-1.1. Знать: способы и методы решения вычислительных задач с помощью информационных технологий.
	З3 ОПК-1.1. Знать: требования к оформлению документации (ЕСКД).
	У1 ОПК-1.2. Уметь: применять компьютерную технику и информационные технологии в своей профессиональной деятельности
	У2 ОПК-1.2. Уметь: Алгоритмизировать решение задач и реализовывать алгоритмы с использованием программных средств.
	У3 ОПК-1.2. Уметь: осуществлять поиск, обработку и анализ информации, выполнять расчёты и представлять результаты расчётов в наглядной графической форме
	В1 ОПК-1.3. Владеть: средствами информационных, компьютерных и сетевых технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации
	В2 ОПК-1.3. Владеть: компьютерной техникой, информационными и сетевыми технологиями
ОПК-2 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат,	З1 ОПК-2.1. Знать: основные понятия математического анализа, аналитической геометрии, линейной и векторной алгебры, теории вероятностей и математической статистики, теории функций комплексного

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений.
	32 ОПК-2.1. Знать: физические основы механики, физику колебаний и волн, молекулярную физику и термодинамику, электричество и магнетизм, оптику, атомную и ядерную физику.
	33 ОПК-2.1. Знать: основные законы органической и неорганической химии, классификацию и свойства химических элементов, веществ и соединений.
	34 ОПК-2.1. Знать: способы отображения пространственных форм на плоскости
	35 ОПК-2.1. Знать: основные законы механики, виды механизмов, их классификацию, области применения; методы расчета кинематических параметров движения механизмов; основные гипотезы механики материалов и конструкций; основные виды нагрузок (сжатие, растяжение, изгиб, кручение, сдвиг); теорию напряженного состояния и прочности материалов при сложном напряженном состоянии.
	36 ОПК-2.1. Знать: основные физические и химические законы, происходящие в полупроводниках, средства контроля и измерения характеристик полупроводниковых приборов и элементов.
	37 ОПК-2.1. Знать: основы систем электроснабжения (СЭС), принципы построения, конструктивные особенности СЭС, общий алгоритм проектирования систем электроснабжения; приемы и способы обоснования проектных решений и результатов исследований.
	38 ОПК-2.1. Знать: основы общей энергетики, включая основные методы и способы преобразования энергии, технологию производства электроэнергии на различных электростанциях, нетрадиционные и возобновляемые источники электроэнергии; основ теории электромеханического преобразования энергии и физические основы работы электрических машин.
	39 ОПК-2.1. Знать: методы и средства планирования и организации научных исследований, опытно-конструкторских разработок и практических экспериментальных исследований; методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации.
	310 ОПК-2.1. Знать: о физических и энергетических явлениях в различных режимах работы статических электрических, магнитных цепей и электротехнических устройств, различных способах их описания на основе математических моделей.
	311 ОПК-2.1. Знать: структуру и основные виды обеспечения САПР, математические модели объектов проектирования, методы оптимизации, используемые в САПР
	312 ОПК-2.1. Знать: принцип действия современных систем управления и особенности протекающих в них процессов
	313 ОПК-2.1. Знать: особенности режимов работы электроэнергетического и электротехнического оборудования объектов электроэнергетики; назначение, конструкцию, технические параметры и принцип работы электрооборудования
	У1 ОПК-2.2. Уметь: применять методы математического анализа при решении инженерных задач; использовать навыки аналитического и численного решения алгебраических и дифференциальных уравнений и систем.

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	У2 ОПК-2.2. Уметь: на практике применять знание физических законов к решению учебных, научных и научно-технических задач; находить аналогии между различными явлениями природы и техническими процессами.
	У3 ОПК-2.2. Уметь: использовать основные элементарные методы химического исследования веществ и соединений.
	У4 ОПК-2.2. Уметь: представлять графические и текстовые конструкторские документы в соответствии с требованиями стандартов
	У5 ОПК-2.2. Уметь: моделировать кинематику простейших механизмов; рассчитывать на прочность стержневые системы, элементы теплотехнического оборудования при действии тепловых нагрузок; рассчитывать соединения, передачи, опоры, валы, муфты
	У6 ОПК-2.2. Уметь: применять, эксплуатировать и производить выбор электронных аппаратов, пользоваться современными средствами измерения и персональными компьютерами
	У7 ОПК-2.2. Уметь: обосновывать полученные результаты экспериментальных исследований и принятые проектные решения при проектировании систем электроснабжения
	У8 ОПК-2.2. Уметь: объяснять физические принципы работы турбин, парогенераторов, циклов получения тепловой и электрической энергии.
	У9 ОПК-2.2. Уметь: оформлять проекты календарных планов и программ проведения от-дельных элементов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, применять методы проведения экспериментов, изучать процессы в электротехнических системах на их математических моделях и путем постановки научных экспериментов.
	У10 ОПК-2.2. Уметь: составлять и решать уравнения электрических и магнитных цепей в установившихся и переходных режимах при питании от источников постоянного и переменного тока, исходя из основных законов и теорем электротехники.
	У11 ОПК-2.2. Уметь: использовать современную вычислительную технику для решения простейших задач проектирования, пользоваться современными программными средствами и оболочками для построения простых баз данных и реализации основных алгоритмов проектирования
	У12 ОПК-2.2. Уметь: использовать полученную в результате обучения теоретическую и практическую базу для получения математического описания объектов и систем в виде дифференциальных уравнений, структурных схем, построения их характеристик и моделирования
	У13 ОПК-2.2. Уметь: выявлять физическую сущность процессов, протекающих в основном оборудовании электростанций и подстанций.
	В1 ОПК-2.3. Владеть: математическими методами решения профессиональных задач, основными приемами обработки экспериментальных данных; исследования, аналитического и численного решения алгебраических и обыкновенных дифференциальных уравнений.
	В2 ОПК-2.3. Владеть: методами проведения физического эксперимента и математической обработки полученных результатов, научиться их анализировать и обобщать; составлять отчет о своей работе с

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	анализом результатов.
	В3 ОПК-2.3. Владеть: информацией о назначении и областях применения основных химических веществ и их соединений.
	В4 ОПК-2.3. Владеть: способами и приемами изображения предметов на плоскости, одной из графических систем.
	В5 ОПК-2.3. Владеть: методиками расчета запаса прочности и надежности типовых конструкций в условиях тепловых нагрузок.
	В6 ОПК-2.3. Владеть: методами расчета параметров полупроводниковых элементов, навыками описания основных явлений в полупроводниковых приборах и электронных схемах, постановкой прикладных задач для экспериментальных и расчетных исследований конкретных схем электрического профиля
	В7 ОПК-2.3. Владеть: методами расчета параметров систем электроснабжения и выбора электрооборудования.
	В8 ОПК-2.3. Владеть: методами расчета, конструирования электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем; навыками исследовательской работы.
	В9 ОПК-2.3. Владеть: математическим аппаратом планирования экспериментом; разработкой проектов календарных планов и программ проведения отдельных элементов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ; проведение наблюдений и измерений, составление их описаний и формулировка выводов
	В10 ОПК-2.3. Владеть: навыками в количественном оценивании изменений электромагнитных переменных, прогнозировании функционирования электрической цепи или электротехнического устройства при изменении этих переменных, а также управляющих и возмущающих воздействий; в формулировании требований к анализу простейших электромагнитных устройств, владения методами определения их характеристик и параметров.
	В11 ОПК-2.3. Владеть: навыками проектирования систем электроснабжения с применением наиболее распространенных программных комплексов Компас-график, Dialux.
	В12 ОПК-2.3. Владеть: методиками анализа и синтеза систем автоматического управления
	В13 ОПК-2.3. Владеть: навыками выбора электрооборудования электрических станций и подстанций; методами расчета параметров электрооборудования, применяемых в электроэнергетики
ОПК-3 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	З1 ОПК-3.1. Знать: о физических и энергетических явлениях в различных режимах работы статических электрических, магнитных цепей и электротехнических устройств, различных способах их описания на основе математических моделей
	З2 ОПК-3.1. Знать: основные понятия электроники, основные физические принципы работы электронных технических устройств; принципы построения электронных схем.
	З3 ОПК-3.1. Знать: конструктивное исполнение, параметры и режимы работы

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	электрических машин, основные характеристики трансформаторов, электрических двигателей, генераторов и преобразователей.
	У1 ОПК-3.2. Уметь: составлять и решать уравнения электрических и магнитных цепей в установившихся и переходных режимах при питании от источников постоянного и переменного тока, исходя из основных законов и теорем электротехники
	У2 ОПК-3.2. Уметь: собирать и настраивать простейшие электронные схемы основных функциональных узлов; рассчитывать параметры электрических схем.
	У3 ОПК-3.2. Уметь: выбирать, подключать и испытывать электрические машины и трансформаторы.
	В1 ОПК-3.3. Владеть: навыками в количественном оценивании изменений электромагнитных переменных, прогнозировании функционирования электрической цепи или электротехнического устройства при изменении этих переменных, а также управляющих и возмущающих воздействий; в формулировании требований к анализу простейших электромагнитных устройств, владения методами определения их характеристик и параметров
	В2 ОПК-3.3. Владеть: методами выбора контрольно-измерительных приборов для измерений, моделирования работы электронных схем.
	В3 ОПК-3.3. Владеть: навыками выбора и монтажа электрических машин и трансформаторов.
ОПК-4 Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности	З1 ОПК-4.1 Знать: классификацию электротехнических материалов; их основные свойства; физическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях эксплуатации, их взаимосвязь со свойствами; назначение основных характеристик, служащих для оценки пригодности материалов при их использовании в электротехнике.
	У1 ОПК-4.2 Уметь: оценить поведение материалов при воздействии на них различных эксплуатационных факторов и возможные отказы или отклонения в нормальной работе электротехнических устройств и приборов по вине материалов; правильно выбрать материал, исходя из условий работы, назначить его обработку с целью получения требуемой структуры и служебных свойств.
	В1 ОПК-4.3 Владеть: навыками выбора конструкционных материалов в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности; проведения профилактических испытаний электротехнических материалов; контроля за состоянием и эксплуатацией оборудования.
ОПК-5 Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной дея-	З1 ОПК-5.1 Знать: основные методы и средства измерений, источники возникновения погрешностей измерений, основы организации поверки средств измерений, методы оценки и расчета погрешностей измерений.
	У1 ОПК-5.2

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
тельности	Уметь: осуществлять мероприятия по организации измерений основных электрических и неэлектрических величин, эффективно использовать современные аналоговые и цифровые средства измерительной техники, квалифицированно выбирать наиболее эффективные методы и средства при организации измерений и испытаний, выбирать тип и класс точности прибора в зависимости от поставленных измерительных задач, определять погрешность средств измерений и результатов измерений.
	В1 ОПК-5.3 Владеть: методиками организации измерений основных электрических величин, методами эффективного использования современных аналоговых и цифровых средств измерительной техники, методиками квалифицированного выбора наиболее эффективных методов и средств при организации измерений и испытаний, методиками выбора типов и классов точности приборов в зависимости от поставленных измерительных задач, методами определения погрешности средств измерений и результатов измерений.
ПК-1 Способен участвовать в проектировании электротехнических систем и их компонентов	З1 ПК-1.1. Знать: методы обработки экспериментальных данных, разработанные на базе основных положений теории вероятностей и математической статистики.
	З2 ПК-1.1. Знать: основные характеристики и особенности применения силовых полупроводниковых приборов, классификацию, назначение, схемотехнические решения и области применения основных преобразовательных устройств, принципы и особенности составления проектов.
	З3 ПК-1.1 Знать: электрические аппараты; аппараты автоматики и управления; электронные, микропроцессорные и гибридные электрические аппараты; теоретические основы производства, передачи, преобразования и распределения электроэнергии.
	З4 ПК-1.1. Знать: назначение, элементную базу, характеристики и регулировочные свойства электроприводов с двигателями постоянного и переменного токов.
	З5 ПК-1.1. Знать: статические и динамические характеристики элементов электроприводов, основные методы синтеза электроприводов, основы проектирования электротехнических комплексов и систем.
	У1 ПК-1.2. Уметь: обобщать и анализировать статистические экспериментальные данные, необходимые для обоснования рекомендаций по повышению качества производственных процессов.
	У2 ПК-1.2. Уметь: составлять техническую документацию, анализировать работу преобразовательных устройств, использовать полученные знания при решении практических задач по проектированию, испытаниям и эксплуатации устройств силовой электроники.
	У3 ПК-1.2 Уметь: производить выбор электрических аппаратов; использовать методы анализа, моделирования и расчетов режимов электрических аппаратов
	У4 ПК-1.2 Уметь: составлять простейшее математическое описание и использовать приближенные методы выбора элементов электропривода
	У5 ПК-1.2 Уметь: применять методы теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач в области

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	электропривода; читать электрические схемы электроприводов, пользоваться технической и справочной литературой, включая Интернет-ресурсы.
	В1 ПК-1.3. Владеть: навыками построения приемочных диаграмм и контрольных карт при статистическом анализе технологических процессов в промышленном производстве.
	В2 ПК-1.3. Владеть: навыками использования государственных стандартов, технических условий, других нормативных и руководящих материалов при проектировании электротехнических комплексов.
	В3 ПК-1.3 Владеть: методами расчета параметров электротехнических устройств и электроустановок.
	В4 ПК-1.3 Владеть: навыками проведения лабораторных испытаний электрических приводов.
	В5 ПК-1.3. Владеть: навыками экспериментального исследования электроприводов, методами наладки электротехнических комплексов в различных режимах их работы.
ПК-2 Способен к организации и проведению комплексных испытаний несложного термического оборудования	З1 ПК-2.1 Знать: правила эксплуатации несложного термического оборудования; общую конструкцию оборудования для термической и химико-термической обработки; нормативные и руководящие материалы по нагревательному, газовому, вакуумному, электрическому, контрольно-измерительному оборудованию.
	У1 ПК-2.2 Уметь: эксплуатировать несложное термическое оборудование; применять на практике техническую и нормативную документацию по конструкции термического оборудования, порядку проведения пусконаладочных работ, испытаний и эксплуатации.
	В1 ПК-2.3 Владеть: навыками проведения испытаний нагревательных (охладительных) элементов термического оборудования, средств автоматизированного регулирования
ПК-3 Способен к организации и проведению комплексных испытаний сложного термического оборудования	З1 ПК-3.1 Знать: правила эксплуатации сложного термического оборудования; нормативные и руководящие материалы по нагревательному, газовому, электрическому, вакуумному и контрольно-измерительному оборудованию.
	З2 ПК-3.1 Знать: программное обеспечение, реализующее функцию управления технологическим процессом; принципы действия средств автоматизированного регулирования.
	У1 ПК-3.2 Уметь: эксплуатировать сложное термическое оборудование; применять на практике техническую и нормативную документацию по конструкции термического оборудования, порядку проведения пусконаладочных работ, испытаний и эксплуатации.
	У2 ПК-3.2 Уметь: способен настраивать программные системы управления; тестировать средства вычислительной техники.
	В1 ПК-3.3 Владеть: навыками разработки и исследования электротермических и электротехнологических процессов.
	В2 ПК-3.3 Владеть: навыками использования компьютерных и информационных технологий для получения и распространения информации и данных.
ПК-4	З1 ПК-4.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Способен к обеспечению рационального выбора материалов, анализу предложений по внедрению нового оборудования и технологических процессов	Знать: правила технологической дисциплины при осуществлении термической обработки деталей и вспомогательных процессов.
	З2 ПК-4.1 Знать: технологические процессы и режимы производства, правила приемки и хранения сырья, материалов, полуфабрикатов, комплектующих изделий, методы отбора проб для металлографического анализа.
	З3 ПК-4.1 Знать: технические и экономические требования к сырью, материалам, полуфабрикатам, комплектующим изделиям и готовой продукции.
	У1 ПК-4.2 Уметь: использовать принципы и приемы организации труда, обеспечивающие эффективное, экологически и технически безопасное производство; работать над проектами электротехнических систем и их компонентов; производить расчеты потерь энергии в структуре электроэнергетических систем.
	У2 ПК-4.2 Уметь: обеспечивать соблюдение технологических режимов на всех стадиях производственного процесса, инструкций и методик по техническому контролю на рабочих местах, удовлетворительное техническое состояние термического оборудования и средств механизации и автоматизации процессов термического производства
	В1 ПК-4.3 Владеть: навыками проектирования электротехнических и электротехнологических систем и их компонентов
	В2 ПК-4.3 Владеть: навыками контроля соответствия применяемых в действующем производстве нагревательных устройств, оснастки и приспособлений расчетным режимам обработки.
	В3 ПК-4.3 Владеть: навыками сбора информации по отечественным и зарубежным достижениям науки и техники в области термического производства и использованию передового отечественного и зарубежного опыта в области производства деталей машиностроения
ПК-5 Способен к разработке предложений по внедрению в производство новой техники и технологий	З1 ПК-5.1 Знать: изучать и анализировать научно-техническую информацию, рационализацию и изобретательство, распространение передового производственного опыта в области применения новой техники и технологий в термическом производстве; методику обработки экспериментальных данных.
	З2 ПК-5.1 Знать: физические принципы работы, область применения и принципиальные ограничения в применении технологий термообработки.
	У1 ПК-5.2 Уметь: проводить подготовку обзоров литературных источников по новой технике и технологиям; проводить подготовку описаний производимых исследований, данных для составления отчетов по выполнению заданий при отработке параметров вновь внедряемых технологических процессов; применять программные продукты для обработки данных и информации, применять прикладные пакеты для аналитических и численных расчетов.
	У2 ПК-5.2 Уметь: изучать и анализировать научно-техническую информацию, рационализацию и изобретательство, распространение передового производственного опыта в области применения новой техники и технологий в термическом производстве.
	У3 ПК-5.2 Уметь: разрабатывать предложения по совершенствованию проведения процессов в термическом производстве с целью получения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	конкурентоспособной продукции.
	В1 ПК-5.3 Владеть: навыками получения, интерпретации и документирования результатов анализа технологических процессов.
	В2 ПК-5.3 Владеть: навыками разработки предложений по совершенствованию проведения процессов в термическом производстве.
ПК-6 Готов к применению средств автоматизации для сложных технологических процессов термической и химико-термической обработки	З1 ПК-6.1 Знать: способы и средства регулирования технологических факторов типовых режимов термической и химико-термической обработки; методику оценки эффективности функционирования средств и систем автоматизированного управления типовым режимом термической и химико-термической обработки.
	У1 ПК-6.2 Уметь: выбирать способы и средства регулирования технологических факторов типовых режимов термической и химико-термической обработки; проверять эффективность функционирования средств и систем автоматизированного управления типовым режимом термической и химико-термической обработки.
	В1 ПК-6.3 Владеть: Определение общей схемы системы автоматизированного и автоматического управления нестандартным режимом термической и химико-термической обработки.
ПК-7 Способен к разработке мероприятий по повышению эффективности термического производства	З1 ПК-7.1 Знать: методы оценки эффективности технологических процессов.
	З2 ПК-7.1 Знать: методы расчета трудоемкости и оценки производительности оборудования.
	У1 ПК-7.2 Уметь: разрабатывать предложения по снижению энергоносителя.
	У2 ПК-7.2 Уметь: анализировать трудоемкость и непроизводственные потери; разрабатывать предложения по совершенствованию технологических процессов и снижению издержек производства.
	В1 ПК-7.3 Владеть: навыками анализа причин, приводящих к непроизводственным потерям в термическом производстве.
	В2 ПК-7.3 Владеть: навыками разработки предложений по совершенствованию конструкторской и технологической документации.
ПК-8 Способен к технологическому сопровождению термического производства	З1 ПК-8.1 Знать: основы технологических процессов и производств: сварочного, кузнечного, литейного, механообрабатывающего; виды и назначение технологической оснастки.
	У1 ПК-8.2 Уметь: анализировать технологичность термообработки деталей; анализировать и разрабатывать предложения по доработке технологической оснастки и инструмента.
	В1 ПК-8.3 Владеть: определением и реализацией общей схемы системы автоматизированного управления типовым режимом термической обработки.
ПК-9 Готов к проведению работ по технологической подготовке термического производства	З1 ПК-9.1 Знать: теорию термообработки, технологии термообработки материалов и сплавов; типовые технологические процессы термообработки.
	З2 ПК-9.1 Знать: современные программные средства автоматизированного проектирования и моделирования технологических процессов; основы

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	информационных технологий; специализированные программные продукты.
	З3 ПК-9.1 Знать: методы оценки количества оборудования и технологической оснастки.
	У1 ПК-9.2 Уметь: подбирать приспособления, инструменты, средства контроля и определять последовательность выполнения технологических операций.
	У2 ПК-9.2 Уметь: применять информационные технологии и программные продукты.
	В1 ПК-9.3 Владеть: навыками разработки технологической документации по изготовлению технологической оснастки и инструмента.
ПК-10 Способен к разработке технологических процессов для внедрения нового оборудования, технологических процессов термообработки и новых материалов	З1 ПК-10.1 Знать: Теорию термообработки, специализированные программные продукты.
	У1 ПК-10.2 Уметь: разрабатывать наладочные технологические процессы, применять специализированные программные продукты.
	В1 ПК-10.3 Владеть: методами расчета параметров оптимального процесса электронагрева.
ПК-11 Готов к применению средств автоматизации для несложных технологических процессов термической и химико-термической обработки	З1 ПК-11.1 Знать: Общие принципы построения системы автоматизированного управления режимами термической и химико-термической обработки; способы и средства текущего контроля технологических факторов типовых режимов термической и химико-термической обработки.
	З2 ПК-11.1 Знать: способы и средства текущего контроля технологических факторов типовых режимов термической и химико-термической обработки.
	У1 ПК-11.2 Уметь: организовывать и непосредственно осуществлять реализацию схемы автоматизированного управления типовым режимом термической и химико-термической обработки; контролировать работу исполнительных устройств, регулирующих технологические факторы режимов термической и химико-термической обработки.
	У2 ПК-11.2 Уметь: выбирать способы и средства текущего контроля технологических факторов типовых режимов термической и химико-термической обработки.
	В1 ПК-11.3 Владеть: определением и реализацией общей схемы системы автоматизированного управления типовым режимом термической обработки; навыками по проектированию систем управления.
	В2 ПК-11.3 Владеть: навыками выбора средств текущего контроля технологических факторов типовых режимов термической и химико-термической обработки.
ПК-12 Способен к предварительному анализу несложных технологических процессов термической и химико-термической обработки	З1 ПК-12.1 Знать: методику применения средств автоматизированного проектирования несложных технологических процессов термической и химико-термической обработки.
	З2 ПК-12.1 Знать: технологические возможности и особенности эксплуатации термического оборудования, реализующего типовые режимы термической и химико-термической обработки; основные критерии оценки технологичности и повышения эффективности применения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	термической и химико-термической обработки.
	У1 ПК-12.2 Уметь: применять средства автоматизированного проектирования несложных технологических процессов термической и химико-термической обработки.
	У2 ПК-12.2 Уметь: оценивать технологические возможности типовых режимов термической и химико-термической обработки; осуществлять выбор технологического оборудования для реализации типовых режимов термической и химико-термической обработки.
	В1 ПК-12.3 Владеть: навыками выполнения расчета факторов типового технологического процесса прикладными программными средствами проектирования технологических процессов термического и химико-термического производства; выбора технологического оборудования термической и химико-термической обработки.
	В2 ПК-12.3 Владеть: навыками в изучении технической документации на обрабатываемую деталь, установление конструктивных требований к эксплуатационным свойствам.
ПК-13 Готов к сбору информации о новой технике и технологиях в термическом производстве	З1 ПК-13.1 Знать: конструктивные и технологические особенности оборудования, предназначенного для термообработки.
	У1 ПК-13.2 Уметь: обоснованно назначать альтернативные технологии термической, химико-термической и термомеханической обработки.
	В1 ПК-13.3 Владеть: навыками сбора информации о термическом производстве, применяемом оборудовании, оснастке, приспособлениях и инструменте.
ПК-14 Способен к выполнению отчета о выполненном обследовании объекта автоматизации	З1 ПК-14.1 Знать: методики и процедуры системы менеджмента качества.
	У1 ПК-14.2 Уметь: применять методики и процедуры системы менеджмента качества, правила автоматизированной системы управления организацией для выбора оптимального оборудования автоматизированных систем управления технологическими процессами.
	В1 ПК-14.3 Владеть: навыками изучения технической документации на объект автоматизации и данных по результатам предпроектного обследования объекта.
ПК-15 Готов к выполнению технического задания на разработку автоматизированной системы управления технологическими процессами	З1 ПК-15.1 Знать: правила выполнения текстовых и графических документов, входящих в состав проектной документации.
	У1 ПК-15.2 Уметь: применять систему автоматизированного проектирования для разработки графических частей отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами.
	В1 ПК-15.3 Владеть: навыками оформления графической и текстовой части технического задания на разработку проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами.
ПК-16 Способен к обеспечению текущего контроля несложных технологических процессов термической и химико-	З1 ПК-16.1 Знать: теорию и технологию термической и химико-термической обработки; конструкции средств механизации термического производства.
	З2 ПК-16.1 Знать: основы методов разрушающего и неразрушающего контроля

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
термической обработки и управления ими	результатов термической и химико-термической обработки
	У1 ПК-16.2 Уметь: Сопоставлять результирующие эксплуатационные свойства и структуры типовых деталей машин и приборов, инструмента с технологическими факторами типовых режимов термической и химико-термической обработки.
	У2 ПК-16.2 Уметь: анализировать результаты разрушающего и неразрушающего контроля эксплуатационных свойств и дефектов типовых деталей машин и приборов, инструмента.
	В1 ПК-16.3 Владеть: навыками анализа результатов разрушающего и неразрушающего контроля выполнения конструктивных требований к эксплуатационным свойствам типовых деталей машин и приборов, инструмента.
ПК-17 Готов к предварительному анализу сложных технологических процессов термической и химико-термической обработки	З1 ПК-17.1 Знать: критерии оценки технологичности и повышения эффективности применения термической и химико-термической обработки
	З2 ПК-17.1 Знать: Методика применения средств автоматизированного проектирования сложных технологических процессов термической и химико-термической обработки
	У1 ПК-17.2 Уметь: осуществлять выбор технологического оборудования для реализации инновационных режимов термической и химико-термической обработки.
	У2 ПК-17.2 Уметь: оценивать основные параметры энерго- и ресурсопотребления термического и химико-термического оборудования
	У3 ПК-17.2 Уметь: Устанавливать технологические факторы сложных технологических процессов термической и химико-термической обработки с использованием средств автоматизированного проектирования.
	В1 ПК-17.3 Владеть: навыками определения факторов нестандартного технологического процесса с использованием прикладных программных средств проектирования технологических процессов термического и химико-термического производства
	В2 ПК-17.3 Владеть: навыками по изменению конструктивных требований к эксплуатационным свойствам в целях более эффективной реализации возможностей термической и химико-термической обработки

1.2. Формы проведения ГИА, соотнесенные с оценочными средствами

Таблица 2

Форма проведения ГИА	Оценочные средства
Защита ВКР	ВКР, доклад на защите, презентация или демонстрационный материал, ответы на вопросы

1.3. Оценочные средства, соотнесенные с результатами освоения образовательной программы

Таблица 3

Оценочные средства	**при защите ВКР**			
	ВКР	доклад	презентация или демонстрационный материал	ответы на вопросы
Компетенции (результаты освоения ОП)	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-7, УК-8, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5 ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14, ПК-15, ПК-16, ПК-17	УК-4, УК-5, УК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-6, ПК-12, ПК-14, ПК-17	УК-4, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-14, ПК-17	УК-3, УК-5, УК-6, УК-7, УК-8, ОПК-3; ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-6, ПК-7, ПК-9, ПК-11, ПК-12, ПК-14, ПК-16, ПК-17

1.4. Соотнесение результатов освоения образовательной программы с оценочными средствами (структурными элементами оценочных средств), применяемыми при защите ВКР

Таблица 4

Результаты освоения		**Оценочные средства**									
код компетенции	**код индикатора достижения компетенции**	**ВКР**							**доклад**	**презентация или демонстрационный материал**	**ответы на вопросы**
		актуальность темы	качество анализа и решения поставленных задач	объем и качество аналитической теоретической и практической работы	применение современного программного обеспечения, информационно-коммуникационных технологий	защита основных положений, вытекающих из результатов ВКР	качество оформления, грамотность	оригинальность (по результатам проверки в системе «Антиплагиат.Вуз») **не менее 50%**	композиционная стройность, стилистическая выдержанность, грамотность речи, манера держаться	грамотное отражение (иллюстрация) структуры работы, качественное техническое оформление	объем и глубина знаний, свободное ориентирование в проблемах исследуемой темы
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Универсальные компетенции											
УК-1	З1 УК-1.1.	+	+	+							
	У1 УК-1.2.	+	+	+				+			
	В1 УК-1.3.	+	+	+				+			
УК-2	З1 УК-2.1.		+	+							
	З2 УК-2.1.	+		+							
	У1 УК-2.2.		+	+							
	У2 УК-2.2.	+	+	+							
	В1 УК-2.3.		+	+							
	В2 УК-2.3.		+	+							
	В3 УК-2.3.		+	+							
УК-3	З1 УК-3.1.					+					
	З2 УК-3.1.					+			+		
	У1 УК-3.2.								+		
	У2 УК-3.2.								+		
	В1 УК-3.3.								+		+
УК-4	З1 УК-4.1.						+		+		
	З2 УК-4.1.						+		+	+	
	У1 УК-4.2.						+		+		
	В1 УК-4.3.			+	+						
	В2 УК-4.3.						+		+		

Результаты освоения		**Оценочные средства**									
код компетенции	**код индикатора достижения компетенции**	**ВКР**							**доклад**	**презентация или демонстрационный материал**	**ответы на вопросы**
		актуальность темы	качество анализа и решения поставленных задач	объем и качество аналитической теоретической и практической работы	применение современного программного обеспечения, информационно-коммуникационных технологий	защита основных положений, вытекающих из результатов ВКР	качество оформления, грамотность	оригинальность (по результатам проверки в системе «Антиплагиат.Вуз») **не менее 50%**	композиционная стройность, стилистическая выдержанность, грамотность речи, манера держаться	грамотное отражение (иллюстрация) структуры работы, качественное техническое оформление	объем и глубина знаний, свободное ориентирование в проблемах исследуемой темы
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	В3 УК-4.3.						+		+		
УК-5	З1 УК-5.1.	+		+							
	У1 УК-5.2.			+							
	В1 УК-5.3.								+		+
	В2 УК-5.3.								+		
УК-6	З1 УК-6.1.								+		
	З2 УК-6.1.								+		+
	У1 УК-6.2.			+						+	
	У2 УК-6.2.			+							
	В1 УК-6.3.			+							
	В2 УК-6.3.				+						
	В3 УК-6.3.				+						+
УК-7	З1 УК-7.1.										+
	З2 УК-7.1.										+
	З3 УК-7.1.										+
	У1 УК-7.2.										+
	У2 УК-7.2.										+
	В1 УК-7.3.				+				+		
УК-8	З1 УК-8.1.										+
	З2 УК-8.1.										+
	З3 УК-8.1.					+					
	У1 УК-8.2.				+						
	У2 УК-8.2.				+						+
	У3 УК-8.2.				+						+

Результаты освоения		**Оценочные средства**									
код компетенции	**код индикатора достижения компетенции**	**ВКР**							**доклад**	**презентация или демонстрационный материал**	**ответы на вопросы**
		актуальность темы	качество анализа и решения поставленных задач	объем и качество аналитической теоретической и практической работы	применение современного программного обеспечения, информационно-коммуникационных технологий	защита основных положений, вытекающих из результатов ВКР	качество оформления, грамотность	оригинальность (по результатам проверки в системе «Антиплагиат.Вуз») **не менее 50%**	композиционная стройность, стилистическая выдержанность, грамотность речи, манера держаться	грамотное отражение (иллюстрация) структуры работы, качественное техническое оформление	объем и глубина знаний, свободное ориентирование в проблемах исследуемой темы
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	В1 УК-8.3.				+						+
	В2 УК-8.3.										+
Общепрофессиональные компетенции											
ОПК-1	З1 ОПК-1.1.	+					+				
	З2 ОПК-1.1.		+		+						
	З3 ОПК-1.1.						+				
	У1 ОПК-1.2.	+			+		+				
	У2 ОПК-1.2.				+						
	У3 ОПК-1.2.		+		+					+	
	В1 ОПК-1.3.	+								+	
	В2 ОПК-1.3.				+		+			+	
ОПК-2	З1 ОПК-2.1.		+								
	З2 ОПК-2.1.		+								
	З3 ОПК-2.1.		+								
	З4 ОПК-2.1.		+							+	
	З5 ОПК-2.1.		+								
	З6 ОПК-2.1.		+								
	З7 ОПК-2.1.		+	+							
	З8 ОПК-2.1.		+								
	З9 ОПК-2.1.		+	+		+					
	З10 ОПК-2.1.		+								
	З11 ОПК-2.1.				+						
	З12 ОПК-2.1.		+								
	З13 ОПК-2.1.		+	+							

Результаты освоения		Оценочные средства									
код компетенции	**код индикатора достижения компетенции**	**ВКР**							**доклад**	**презентация или демонстрационный материал**	**ответы на вопросы**
		актуальность темы	качество анализа и решения поставленных задач	объем и качество аналитической теоретической и практической работы	применение современного программного обеспечения, информационно-коммуникационных технологий	защита основных положений, вытекающих из результатов ВКР	качество оформления, грамотность	оригинальность (по результатам проверки в системе «Антиплагиат.Вуз») **не менее 50%**	композиционная стройность, стилистическая выдержанность, грамотность речи, манера держаться	грамотное отражение (иллюстрация) структуры работы, качественное техническое оформление	объем и глубина знаний, свободное ориентирование в проблемах исследуемой темы
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	У1 ОПК-2.2.		+								
	У2 ОПК-2.2.		+								
	У3 ОПК-2.2.		+								
	У4 ОПК-2.2.						+			+	
	У5 ОПК-2.2.		+								
	У6 ОПК-2.2.		+								
	У7 ОПК-2.2.					+					
	У8 ОПК-2.2.		+								
	У9 ОПК-2.2.		+								
	У10 ОПК-2.2.		+								
	У11 ОПК-2.2.				+						
	У12 ОПК-2.2.		+								
	У13 ОПК-2.2.		+								
	В1 ОПК-2.3.		+								
	В2 ОПК-2.3.		+								
	В3 ОПК-2.3.		+								
	В4 ОПК-2.3.									+	
	В5 ОПК-2.3.		+								
	В6 ОПК-2.3.		+								
	В7 ОПК-2.3.		+	+							
	В8 ОПК-2.3.		+								
	В9 ОПК-2.3.		+			+					
	В10 ОПК-2.3.		+								
	В11 ОПК-2.3.				+						

Результаты освоения		Оценочные средства									
код компетенции	**код индикатора достижения компетенции**	**ВКР**							**доклад**	**презентация или демонстрационный материал**	**ответы на вопросы**
		актуальность темы	качество анализа и решения поставленных задач	объем и качество аналитической теоретической и практической работы	применение современного программного обеспечения, информационно-коммуникационных технологий	защита основных положений, вытекающих из результатов ВКР	качество оформления, грамотность	оригинальность (по результатам проверки в системе «Антиплагиат.Вуз») **не менее 50%**	композиционная стройность, стилистическая выдержанность, грамотность речи, манера держаться	грамотное отражение (иллюстрация) структуры работы, качественное техническое оформление	объем и глубина знаний, свободное ориентирование в проблемах исследуемой темы
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	В12 ОПК-2.3.		+								
	В13 ОПК-2.3.		+								
ОПК-3	З1 ОПК-3.1.		+								
	З2 ОПК-3.1.		+								
	З3 ОПК-3.1.		+								
	У1 ОПК-3.2.		+								
	У2 ОПК-3.2.		+								
	У3 ОПК-3.2.		+			+					
	В1 ОПК-3.3.		+								
	В2 ОПК-3.3.		+								
	В3 ОПК-3.3.		+								
ОПК-4	З1 ОПК-4.1.		+								
	У1 ОПК-4.2.		+								
	В1 ОПК-4.3.		+								
ОПК-5	З1 ОПК-5.1.		+								
	У1 ОПК-5.2.		+								
	В1 ОПК-5.3.		+								
Профессиональные компетенции											
ПК-1	З1 ПК-1.1.		+								
	З2 ПК-1.1		+	+							
	З3 ПК-1.1		+	+							
	З4 ПК-1.1.		+	+							
	З5 ПК-1.1.		+	+							

Результаты освоения		Оценочные средства									
код компетенции	**код индикатора достижения компетенции**	**ВКР**							**доклад**	**презентация или демонстрационный материал**	**ответы на вопросы**
		актуальность темы	качество анализа и решения поставленных задач	объем и качество аналитической теоретической и практической работы	применение современного программного обеспечения, информационно-коммуникационных технологий	защита основных положений, вытекающих из результатов ВКР	качество оформления, грамотность	оригинальность (по результатам проверки в системе «Антиплагиат.Вуз») **не менее 50%**	композиционная стройность, стилистическая выдержанность, грамотность речи, манера держаться	грамотное отражение (иллюстрация) структуры работы, качественное техническое оформление	объем и глубина знаний, свободное ориентирование в проблемах исследуемой темы
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	У1 ПК-1.2.		+				+				
	У2 ПК-1.2.		+	+							
	У3 ПК-1.2		+	+							
	У4 ПК-1.2		+	+							
	У5 ПК-1.2 .		+								
	В1 ПК-1.3.		+								
	В2 ПК-1.3.		+								
	В3 ПК-1.3		+								
	В4 ПК-1.3		+	+							
	В5 ПК-1.3		+								
ПК-2	З1 ПК-2.1.		+								
	У1-ПК-2.2		+								
	В1-ПК-2.3		+								
ПК-3	З1 ПК-3.1.		+								+
	З2 ПК-3.1.		+	+							+
	У1 ПК-3.2.		+			+					
	У2 ПК-3.2.		+	+							
	В1 ПК-3.3.		+	+							
	В2 ПК-3.3.		+	+							
ПК-4	З1 ПК-4.1.										+
	З2 ПК-4.1.										+
	З3-ПК-4.1										
	У1 ПК-4.2.		+	+							

Результаты освоения		Оценочные средства									
код компетенции	**код индикатора достижения компетенции**	**ВКР**							**доклад**	**презентация или демонстрационный материал**	**ответы на вопросы**
		актуальность темы	качество анализа и решения поставленных задач	объем и качество аналитической теоретической и практической работы	применение современного программного обеспечения, информационно-коммуникационных технологий	защита основных положений, вытекающих из результатов ВКР	качество оформления, грамотность	оригинальность (по результатам проверки в системе «Антиплагиат.Вуз») **не менее 50%**	композиционная стройность, стилистическая выдержанность, грамотность речи, манера держаться	грамотное отражение (иллюстрация) структуры работы, качественное техническое оформление	объем и глубина знаний, свободное ориентирование в проблемах исследуемой темы
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	У2 ПК-4.2.		+	+							
	В1 ПК-4.3.		+	+							
	В2 ПК-4.3.		+	+							
	В3 ПК-4.3.		+	+							
ПК-5	З1 ПК-5.1.		+								+
	З2 ПК-5.1.		+								+
	У1 ПК-5.2.		+	+							
	У2 ПК-5.2.		+	+							
	У3 ПК-5.2.		+								
	В1 ПК-5.3.		+								
	В2 ПК-5.3.		+								
ПК-6	З1 ПК-6.1.		+								+
	У2 ПК-6.1.		+	+							+
	В1 ПК-6.2.		+	+							
ПК-7	З1 ПК-7.1.		+								+
	З2 ПК-7.1.		+	+							+
	У1 ПК-7.2.		+	+							
	У2 ПК-7.2.		+	+							
	В1 ПК-7.3.		+								
	В2 ПК-7.3.		+	+							
ПК-8	З1 ПК-8.1.		+								+
	У1 ПК-8.2.		+	+							+
	В1 ПК-8.3		+	+							
ПК-9	З1 ПК-9.1.		+	+							+

Результаты освоения		**Оценочные средства**									
код компетенции	**код индикатора достижения компетенции**	**ВКР**							**доклад**	**презентация или демонстрационный материал**	**ответы на вопросы**
		актуальность темы	качество анализа и решения поставленных задач	объем и качество аналитической теоретической и практической работы	применение современного программного обеспечения, информационно-коммуникационных технологий	защита основных положений, вытекающих из результатов ВКР	качество оформления, грамотность	оригинальность (по результатам проверки в системе «Антиплагиат.Вуз») **не менее 50%**	композиционная стройность, стилистическая выдержанность, грамотность речи, манера держаться	грамотное отражение (иллюстрация) структуры работы, качественное техническое оформление	объем и глубина знаний, свободное ориентирование в проблемах исследуемой темы
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	З2 ПК-9.1.		+		+						+
	З3 ПК-9.2.		+	+							
	У1 ПК-9.2.		+								
	У2 ПК-9.2.		+		+						
	В1 ПК-9.3.		+	+							
ПК-10	З1 ПК-10.1.		+	+							+
	У1 ПК-10.2.		+		+						+
	В1 ПК-10.3.		+	+							
ПК-11	З1 ПК-11.1.		+								+
	З2 ПК-11.1.		+	+							+
	У1 ПК-11.2.		+	+							
	У2 ПК-11.2.		+	+							
	В1 ПК-11.3.		+								
	В2 ПК-11.3.		+	+							
ПК-12	З1 ПК-12.1.		+	+							+
	З2 ПК-12.1.		+	+							+
	У1 ПК-12.2.		+								
	У2 ПК-12.2.		+	+							
	В1 ПК-12.3.		+	+							
	В2 ПК-12.3.		+								
ПК-13	З1 ПК-13.1.		+								+
	У1 ПК-13.2.		+	+							
	В1 ПК-13.3.		+	+							
ПК-14	З1 ПК-14.1.		+	+							+

Результаты освоения		Оценочные средства									
код компетенции	**код индикатора достижения компетенции**	**ВКР**							**доклад**	**презентация или демонстрационный материал**	**ответы на вопросы**
		актуальность темы	качество анализа и решения поставленных задач	объем и качество аналитической теоретической и практической работы	применение современного программного обеспечения, информационно-коммуникационных технологий	защита основных положений, вытекающих из результатов ВКР	качество оформления, грамотность	оригинальность (по результатам проверки в системе «Антиплагиат.Вуз») **не менее 50%**	композиционная стройность, стилистическая выдержанность, грамотность речи, манера держаться	грамотное отражение (иллюстрация) структуры работы, качественное техническое оформление	объем и глубина знаний, свободное ориентирование в проблемах исследуемой темы
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	У1 ПК-14.2.		+	+							+
	В1 ПК-14.3.		+								
ПК-15	З1 ПК-15.1.		+				+				+
	У1 ПК-15.2.		+	+							+
	В1 ПК-15.3.		+				+				
ПК-16	З1 ПК-16.1.		+	+							+
	З2 ПК-16.1.		+	+							+
	У1 ПК-16.2.		+	+							
	У2 ПК-16.2.		+	+							
	В1 ПК-16.3.		+								
ПК-17	З1 ПК-17.1.		+	+							+
	З2 ПК-17.1.		+	+							+
	У1 ПК-17.2.		+	+							
	У2 ПК-17.2.		+								
	У3 ПК-17.2.		+	+							
	В1 ПК-17.3.		+		+						
	В2 ПК-17.3.		+	+							

2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для результатов освоения образовательной программы

2.1. Выпускная квалификационная работа.

Тематика ВКР связана с расчетом параметров электротехнологического процесса, расчетом и выбором источников питания, коммутирующей аппаратуры, согласующих и компенсирующих устройств, проводников, систем управления. Примерный перечень тем:

1. Разработка системы индукционного нагрева заготовок непрерывного (методического) действия перед деформацией.
2. Разработка системы индукционного нагрева заготовок периодического действия перед деформацией.
3. Разработка системы индукционного нагрева заготовок непрерывного (методического) действия перед закалкой.
4. Разработка системы индукционного нагрева заготовок периодического действия перед закалкой.
5. Разработка системы нагрева заготовок в печи сопротивления непрерывного (методического) действия перед закалкой.
6. Разработка системы нагрева заготовок в печи сопротивления периодического действия для химико-термической обработки.
7. Разработка системы нагрева заготовок в установке прямого нагрева периодического действия перед деформацией.
8. Разработка системы косвенного индукционного нагрева движущейся диэлектрической жидкости перед транспортировкой перед трубопроводом.
9. Разработка индукционной системы для перемешивания расплава в дуговых печах.

Перечень вопросов на защите ВКР

Таблица 7

Компетенции	Перечень вопросов
УК-1: способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	- Назовите применяемые Вами в ВКР способы поиска, критического анализа и синтеза информации? - В чем заключается системный подход при разработке электротехнологических процессов? - Какова связь параметров электротехнологического процесса и условий эксплуатации продукции?
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.	- Какими действующими правовыми нормами Вы руководствовались во время разработки электротехнологической установки? - Какие ресурсы Вы учитывали при разработке электротехнологического процесса? - Чем обусловлены ограничения на способ решения технологической задачи?
УК-3: способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде.	- С какими типами социального взаимодействия Вам приходилось чаще всего сталкиваться во время проведения исследования? - Какова была Ваша роль в ходе проведения исследования? Какой вклад Вы можете внести в команду, чтобы ее деятельность была признана успешной? - Какие методы и приемы социального взаимодействия и работы в команде Вы знаете?
УК-4: способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах).	- Планируете ли Вы написать статьи по результатам своей работы, в том числе на иностранном языке в зарубежных изданиях? Каким вопросам они будут посвящены? - С какими трудностями Вам пришлось столкнуться во время профессиональной деятельности (придется столкнуться) при построении коммуникации? Как Вы эти трудности преодолели (планируете преодолеть)? - Какими информационно-коммуникационными

	технологиями Вы пользовались для решения профессиональных задач?
УК-5: способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.	- С какими типами межкультурного взаимодействия Вам приходится сталкиваться чаще всего? - Дайте определение понятию гипотеза, доказательство, теория? - Приходится ли Вам учитывать исторический контекст при построении своей профессиональной деятельности? Как часто это происходит и почему? - Знание каких этических норм позволяет Вам построить успешный профессиональный процесс? - Назовите простейшие методы адекватного восприятия 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.	- Каким образом Вы стараетесь организовать свою работу, какими правилами построения траектории саморазвития пользуетесь? Какой процесс занимает у Вас больше всего времени? - Какие методики Вы применяли при подготовке ВКР?
УК-7: способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.	- Приведите основные показатели физического здоровья, необходимые для успешной организации своей профессиональной деятельности? - Опишите методы и средства проведения производственной гимнастики. - Какие виды физических упражнений Вы знаете, какова их роль и значение физической культуры в жизни человека, в том числе Вашей, и общества? - Охарактеризуйте научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни.
УК-8: способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций.	- Перечислите и охарактеризуйте основные факторы вредного воздействия на человека как субъекта профессиональной деятельности и средства защиты от них? - Назовите правила и нормы безопасного ведения трудовой деятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуациях? - Каковы признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций? - Как оценить вероятность возникновения потенциальной опасности и принять меры по ее предупреждению?
ОПК-1: Способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	- Какими источниками вы пользовались при поиске физических свойств материалов, требований к технологии обработки и выборе электрооборудования? - На основании каких данных был сделан выбор конкретного (в зависимости от темы) электрооборудования? - Какие информационные, компьютерные и сетевые технологии использовались при выполнении дипломного проекта (работы)?
ОПК-2: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении	- Как формулируются дифференциальные уравнения для теплового и электромагнитного полей в задач проектирования электротехнологических установок? - Какие знаете методы решения задач для про-

профессиональных задач	цессов теплопроводности и электромагнитного поля? - Какие математические модели объектов управления для задач нагрева использовались в процессе работы над ВКР? - Какие методы экспериментального исследования использовались при решении поставленных в ВКР задач?
ОПК-3: Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	- Что входит в основные параметры трансформатора, как они определяются? - Каковы особенности задания кривой намагничивания для сердечника из феррита - Условия выбора типа и мощности трансформаторов? - Какие типы моделей применялись при расчете процессов в трансформаторах, индукторах и реакторах? - Какие математические модели и программные средства использовались для моделирования процессов в системе «преобразователь частоты – индуктор – компенсирующее устройство»? - Каким образом настраивалась модель преобразователя частоты для устойчивой генерации выходного тока?
ОПК-4: Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности	- Каким образом обеспечить высокие прочностные и теплоизоляционные свойства футеровки из керамических материалов? - Как при проектировании индукционных нагревателей обеспечить снижение механического износа направляющих, по которым перемещаются заготовки? - Как повысить ресурс электроизоляции проводников в индукторах и шинах? - Какие материалы пригодны для магнитопроводов при повышенной частоте тока?
ОПК-5: Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	- Какие средства используются для измерения температуры в зонах с высокой температурой? - Как обеспечивается защита измерительных цепей от высокочастотных наводок? - Как учитывается погрешность измерений электрических величин при использовании силовых преобразователей частоты? - Как влияет регулирование частоты на погрешность измерений тока индуктора? - С помощью каких приборов производится контроль тока в преобразователях частоты? - Назовите достоинства и недостатки цифровых и аналоговых приборов?
ПК-1: Способен участвовать в проектировании электротехнических систем и их компонентов	- Как определить параметры теплового процесса в условиях помех? - Какие методы идентификации электротехнологических процессов используются при проектировании нагревательных установок? - Какие параметры учитываются при расчете полупроводниковых преобразователей частоты? - Какие виды резонанса учитываются при расчете режимов работы преобразователей частоты для индукционного нагрева? - Какие виды коммутирующих устройств используются при регулировании мощности нагревательных установок? - Чем определяется способ управления мощностью транзисторных преобразователей частоты?

	- Какие используются способы управления скоростью вращения двигателей постоянного тока и асинхронных двигателей в электроприводах? - Какие способы регулирования температуры используются в нагревательных установках и как реализуются? виды
ПК-2: Способен к организации и проведению комплексных испытаний несложного термического оборудования	- Какова процедура включения печи сопротивления после ремонта? - Почему печь сопротивления после ремонта включается на пониженное напряжение? - Почему в индукционных установках переключение конденсаторов происходит при отключенном напряжении? - Почему не допускается включение водохлаждаемых элементов при пониженном давлении воды? - Какие типы кабелей можно применять для подключения индукторов? - Как обеспечивается контроль температуры в нагревательных устройствах? - Какие измерительные приборы и средства защиты должны использоваться при контроле параметров электротехнологических процессов? - Какие правила безопасности должны учитываться при эксплуатации нагревательных установок с контролируемой средой?
ПК-3: Способен к организации и проведению комплексных испытаний сложного термического оборудования	- Какая измерительная и регистрирующая аппаратура используется в процессе эксплуатации и какая в ходе испытаний? - Какой персонал может участвовать в процессе испытаний электротехнологической установки? - Как организуется процедура испытаний электротехнологического оборудования? - Какие меры безопасности должны быть предусмотрены при проведении испытаний электротехнологического оборудования? - Какие средства газового контроля используются установках для химико-термической обработки? - Каковы особенности эксплуатации нагревательных установок с системой вакуумирования? - Как построена система управления электротехнологическим процессом? - Каковы возможности и ограничения контроллера, управляющего технологическим процессом? - Как осуществляется настройка параметров системы управления технологическим процессом? - Какие предусмотрены системы сигнализации, блокировки и отключения при нарушении штатных режимов работы оборудования? - Какие средства диагностики технологических параметров предусмотрены в в системе регулирования?
ПК-4: Способен к обеспечению рационального выбора материалов, анализу предложений по внедрению нового оборудования и технологических процессов	- Как отражается на качестве процессов закалки и отпуска отклонение распределения температуры? - Какие факторы сказываются на параметрах тепловых процессов в загрузке нагревателей? - Как скажется замена материала теплоизоляции на тепловых процессах в печи?

	- Как осуществляется транспортировка, хранение и подготовка к загрузке в печь заготовок перед нагревом? - Как осуществляется проверка соответствия свойств материалов требованиям технологического процесса? - Какие существуют средства для контроля структуры металла? - Какие существуют системы экспресс-диагностики параметров материалов для задач проектирования изделий?
ПК-5 Способен к разработке предложений по внедрению в производство новой техники и технологий	- Какие источники информации используются для поиска новых технологий и оборудования? - Какие способы совершенствования технологического процесса применяются для нагревательных установок? - Какие существуют технологические ограничения при нагреве стальных заготовок? - Какие существую способы индукционного нагрева зубчатых колес, обеспечивающие нагрев поверхности? - Какие программные средства используются для сбора и обработки экспериментальных исследований электротехнологических процессов? - Какой физический эффект используется при горячей посадке шестерни на вал? - Какой технологический процесс используется для облегчения механической обработки материалов из твердых сплавов?
ПК-6 Готов к применению средств автоматизации для сложных технологических процессов термической и химико-термической обработки	- Какие способы управления процессами нагрева используются для электротехнологических процессов? - Какие методы синтеза регуляторов применяются для объектов с распределенными параметрами? - Как осуществляется идентификация тепловых процессов? - Какие методы аппроксимации объектов с распределенными параметрами эффективны для использования методов для объектов с сосредоточенными параметрами? - Какие существуют способы для улучшения управляемости многомерных систем? - Какие виды контроллеров пригодны для использования в качестве систем управления многомерными объектами?
ПК-7 Способен к разработке мероприятий по повышению эффективности термического производства	- Как определить влияние отклонений температуры на качество закалки изделия? - Как определить влияние отклонений температуры в заготовке на процесс прессования? - Как определить влияние отклонений температуры в заготовке на ресурс прессового оборудования? - Как обеспечить утилизацию тепла в установках нагрева перед деформацией? - Как снизить потери тепла при нагреве в проходных печах?
ПК-8 Способен к технологическому сопровождению термического производства	- От чего зависит ток сварочной установки? - Как осуществляется сварка толстостенных изделий? - Как предотвратить появление недопустимых

	термонапряжений при сварке массивных изделий? - Как устранить остаточные термонапряжения, возникшие при сварке изделий? - От чего зависит диапазон температур при ковке металлических изделий? - Какие существуют ограничения при ковке некоторых металлов и сплавов?
ПК-9 Готов к проведению работ по технологической подготовке термического производства	- Каково назначение процессов отпуска, нормализации металлов? - В чем заключается закалка изделия из стали? - Какие виды сталей могут быть закалены? - Как обеспечить необходимую глубину закаленного слоя? - От чего зависит размер и ориентация зерен при кристаллизации? - Какие существуют ограничения при использовании индукционного способа закалки? - Какие программные средства используются при моделировании процессов нагрева и деформации? - Какие программные средства существуют для расчета процессов закалки изделий? - Как определить количество технологических единиц оборудования для обеспечения требуемой производительности процесса закалки изделий?
ПК-10 Способен к разработке технологических процессов для внедрения нового оборудования, технологических процессов термообработки и новых материалов	- От чего зависит время отпуска стальной заготовки? - Какой вид нагрева предпочтительнее для операций отпуска стальных изделий? - Как выбрать способ охлаждения нагретых изделий для закалки? - Как рассчитать параметры процесса индукционного нагрева и принудительного охлаждения закаливаемого изделия? - Как учесть изменение мощности тепловыделения в загрузке в процессе нагрева? - Как рассчитать параметры релейного оптимального управления нагревом перед деформацией? - Как обеспечить в программе управления нагревом учет отклонения напряжения на нагревателе?
ПК-11 Готов к применению средств автоматизации для несложных технологических процессов термической и химико-термической обработки	- Каковы требования к системе управления на базе релейного регулятора? - Какие процессы нагрева заготовок могут эффективно управляться двухпозиционными регуляторами? - Как обеспечить управление многозонным нагревателем в печи сопротивления с помощью простых двухпозиционных регуляторов? - Как обеспечить регулирование с малой амплитудой колебаний температуры в системе с двухпозиционным регулятором? - Как обеспечить функционирование нескольких систем регулирования с помощью одного контроллера? - Как обеспечивается химический контроль газовой среды в печи при химико-термической обработке? - Как регулируется состав газа в печи при химико-термической обработке?

ПК-12 Способен к предварительному анализу несложных технологических процессов термической и химико-термической обработки	- Какие существуют программные средства для моделирования тепловых процессов в загрузке печи? - От чего зависит скорость диффузии атомов газа в металл при химико-термической обработке? - Какие существуют способы насыщения поверхностных слоев изделий из стали химическими элементами для легирования, пассивации? - Как выбрать эффективный способ химико-термической обработки? - Какие программные средства используются для моделирования процессов диффузии? - Как построена система науглероживания заготовок из стали? - Какие средства управления процессом химико-термической обработки применяются?
ПК-13 Готов к сбору информации о новой технике и технологиях в термическом производстве	- Каковы критерии эффективности применения нового оборудования в электротехнологиях? - Как оценить совместимость нового оборудования для электротехнологической установки с существующими производственными условиями? - Как обосновать переход от закалки в ваннах с расплавом к индукционной закалке? - В каких случаях возможен переход к закалке с помощью наклепа? - В каких случаях используется предварительный нагрев перед механической обработкой металла?
ПК-14 Способен к выполнению отчета о выполненном обследовании объекта автоматизации	- Какие стандарты используются при сертификации электротехнологического производства изделий? - Какова процедура сбора и обработки информации о качестве продукции? - Как используются результаты анализа качества продукции? - Как оценить возможности нового электротехнологического оборудования для производства продукции с требуемыми показателями качества? - Как система управления качеством взаимодействует с системой управления технологическим процессом?
ПК-15 Готов к выполнению технического задания на разработку автоматизированной системы управления технологическими процессами	- Из каких программных продуктов слагается система проектирования электротехнологического процесса? - Каковы требования к результатам расчетов и проектной документации? - Какие модели объектов управления используются при проектировании систем регулирования? - Как осуществляется верификация моделей и результатов синтеза систем управления? - В каком виде результаты проектирования передаются на производство?
ПК-16 Способен к обеспечению текущего контроля несложных технологических процессов термической и химико-термической обработки и управления ими	- Каким образом определяется фактическое значение глубины закаленного слоя изделия? - Что влияет на отклонения параметров процесса закалки от заданных? - Чем измеряется твердость поверхности изделия? - Как осуществляется анализ структуры металла после операций термической или химико-

	термической обработки? - Что собой представляют методы неразрушающего контроля структуры металла?
ПК-17 Готов к предварительному анализу сложных технологических процессов термической и химико-термической обработки	- Что является показателем технологичности электротехнологического процесса? - Как компенсируется снижение качества при повышении технологичности? - Какой способ нагрева для закалки является более технологичным – индукционный или в расплаве? - Каково преимущество автоматизированной системы проектирования процессов термической обработки перед узко направленной научной работой? - Как достигается инновационный уровень разработки нового электротехнологического процесса?

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов

3.1. Указываются методические рекомендации и критерии оценки, применяемые при защите ВКР

Общую оценку за выпускную квалификационную работу выводят члены государственной экзаменационной комиссии на коллегиальной основе.

Результаты защиты выпускной квалификационной работы определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

При равном числе голосов голос председателя является решающим.

Примерные критерии и показатели оценивания, необходимые для выставления итоговой оценки

Критерии оценки	***Показатели, соотнесенные со шкалой оценивания***			
	неудовлетворительно	***удовлетворительно***	***хорошо***	***отлично***
ВКР	Оценки «неудовлетворительно» заслуживает выпускная работа, которая имеет много замечаний в отзывах руководителя, рецензента	Оценка «удовлетворительно» ставится, если к выпускной работе и её защите имеются замечания: по содержанию, по глубине проработанной темы	Обучающийся демонстрирует актуальность проведенной темы; полноту раскрытия темы; достаточную информированность проработанной темы; композиционную целостность, соблюдение требований, предъявляемых к структуре работы; продуманность методологии и аппарата ВКР, соответствие сделанных автором выводов; умение представить работу на защите, уровень речевой культуры; компетентность в	Обучающийся демонстрирует актуальность проведенной работы; полноту раскрытия темы ВКР; соблюдение требований, предъявляемых к структуре работы; продуманность методологии и аппарата ВКР, соответствие сделанных автором выводов; качество оформления работы; перспективность выполненной работы

			области избранной темы. При этом работа имеет ряд недостатков: например, список литературы не полностью отражает проведенный информационный поиск; в тексте нет ссылок на литературные источники	
доклад	Работа доложена неубедительно, непоследовательно, нелогично	Речь выпускника на защите звучала неубедительно	Во время защиты содержание и результаты ВКР доложены недостаточно четко	Обучающийся демонстрирует умение представить работу на защите, уровень речевой культуры - высокий
презентация или демонстрационный материал	Отсутствие демонстрационного материала (чертежи, презентации) или она выполнена некачественно	Работа оформлена неаккуратно	Работа недостаточно аккуратно оформлена	Обучающийся демонстрирует достаточную иллюстративность постулируемых тезисов, материала ВКР; композиционную целостность
ответы на вопросы	Ответы на поставленные вопросы практически отсутствуют	Обучающийся ответил не на все заданные вопросы	Обучающийся на заданные вопросы отвечал не совсем правильно, допускал небольшие неточности	Свободное владение материалом, умение вести научный диалог, отвечать на вопросы и замечания

1. Оценка «отлично» выставляется, если по всем критериям получены оценки «отлично», не более одного критерия «хорошо».

Отзыв руководителя ВКР и рецензия (при наличии) содержат оценку «отлично».

2. Оценка «хорошо» выставляется, если по всем критериям получены оценки «хорошо» и «отлично», не более одного критерия «удовлетворительно».

Отзыв руководителя ВКР и рецензия (при наличии) содержат оценки «отлично» или «хорошо».

3. Оценка «удовлетворительно» выставляется, если по всем критериям оценки положительные, не более одного критерия «неудовлетворительно».

Отзыв руководителя ВКР и рецензия (при наличии) содержат положительные оценки.

4. Оценка «неудовлетворительно», если получено по критериям более одной неудовлетворительной оценки.

Отзыв руководителя ВКР и рецензия (при наличии) содержат положительные или неудовлетворительные оценки.

Приложение 2

Лист внесения изменений и дополнений в

программу государственной итоговой аттестации

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

по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» по направленности (профилю) подготовки «Электротехнологические установки и системы»

Учебный год	**Реквизиты документа, на основании которого произведены изменения (№ протокола, дата, подпись)**[1]	**Внесенные изменения и дополнения**[2]	**Номера листов**		
			замененных / дополненных	новых	аннулированных

[1] Указывается номер протокола ученого совета СамГТУ, дата и подпись руководителя образовательной программы.
[2] При внесении изменений указывается, какие изменения вносятся и куда (раздел, номер пункта абзаца).