Документ подписан простой электронной подписью

Форма обучения

Информация о владельце:

ФИО: Вишневский Дмитрий Александрович

Должность: РектфИИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ Дата подписания: 30.04.2025 11:55:50 (МИНОБРНАУКИ РОССИИ)

Уникальный программный ключ:

03474917c4d012283e5ad996a48a5e70be БИЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» (ФГБОУ ВО «ДонГТУ»)

Факультет автоматизации производственных процессов электрических машин и аппаратов Кафедра **УТВЕРЖДАЮ** Первый проректор / А.В. Кунченко ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (код, наименование направления) Электрические машины и аппараты (профиль подготовки) Квалификация бакалавр (бакалавр/специалист/магистр)

очная, заочная (очная, очно-заочная, заочная)

І ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Цель государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация (ГИА) проводится государственной экзаменационной комиссией в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) «Электрические машины и аппараты» по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, разработанной в федеральном государственном образовательном учреждении высшего образования «Донбасский государственный технический университет» (Университет), согласно требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (Минобрнауки России) от «28» февраля 2018 № 144, с изменениями и дополнениями от: 26 ноября 2020 г., 8 февраля 2021 г.

В результате освоения программы *бакалавра* у выпускника должны быть сформированы универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции, закрепленные в матрице компетенций ОПОП по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

1.2 Нормативная база ГИА

ГИА осуществляется в соответствии с локальными документами Университета:

Положение о выпускных квалификационных работах бакалавра и специалиста;

Положение о государственной итоговой аттестации обучающихся, осваивающих основные образовательные программы бакалавриата, специалитета, магистратуры.

В указанных документах определены и регламентированы: общие положения по ГИА; правила и порядок организации, процедура ГИА; обязанности и ответственность руководителя ВКР; результаты ГИА; порядок апелляции результатов ГИА; документация по ГИА.

1.3 Общие требования

К ГИА, допускается обучающийся, успешно и в полном объеме завершивший освоение ОПОП, разработанной Университетом в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

ГИА включает подготовку выпускной квалификационной работы (ВКР) и процедуру защиты ВКР.

Подготовка и защита ВКР осуществляется в 8 семестре. Общая трудоемкость составляет 9,0 зачетных единиц, 324 ч.

ІІ ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНО-СТИ ВЫПУСКНИКОВ

Области профессиональной деятельности и (или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу *бакалавриата* (далее — выпускники), могут осуществлять профессиональную деятельность по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль «Электрические машины и аппараты» включает:

- 16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство (в сфере проектирования и эксплуатации объектов электроэнергетики);
- 17 Транспорт (в сфере проектирования и эксплуатации электротехнического оборудования электрического транспорта);
 - 20 Электроэнергетика (в сферах электроэнергетики и электротехники);
- 27 Металлургическое производство (в сфере эксплуатации электротехнического оборудования);
- 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сферах: производства волоконно-оптических кабелей; проектирования и эксплуатации электроэнергетических систем, электротехнических комплексов, систем электроснабжения, автоматизации и механизации производства.

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях профессиональной деятельности и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

Типы задач профессиональной деятельности выпускников представлены ниже.

Научно-исследовательская деятельность: изучение и анализ научнотехнической информации; применение стандартных пакетов прикладных программ для математического моделирования процессов и режимов работы объектов; составление обзоров и отчетов по выполненной работе.

Проектная деятельность: сбор и анализ данных для проектирования объектов профессиональной деятельности; составление конкурентоспособных вариантов технических решений при проектировании объектов профессиональной деятельности; выбор целесообразных решений и подготовка разделов предпроектной документации на основе типовых технических решений для проектирования объектов профессиональной деятельности.

Конструкторская деятельность: разработка конструкторской документации; контроль соответствия разрабатываемой конструкторской документации нормативным документам.

Технологическая деятельность: расчет показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования; ведение режимов работы технологического оборудования и систем технологического оборудования; подготовка типовой технологической документации.

Эксплуатационная деятельность: контроль технического состояния технологического оборудования объектов профессиональной деятельности; технологического оборудования объектов профессиональной деятельности; технологического оборудования объектов профессиональной деятельности; технологического оборудования объектов профессионального объектов объек

ническое обслуживание и ремонт объектов профессиональной деятельности; подготовка типовой эксплуатационной документации.

Организационно-управленческий: организация работы малых коллективов исполнителей; планирование работы и оценка результатов деятельности персонала и первичных производственных подразделений; контроль соблюдения требований охраны труда, техники безопасности и экологической безопасности; подготовка данных для принятия управленческих решений и участие в нем.

Объектами профессиональной деятельности выпускника являются:

электрические машины, трансформаторы, электромеханические комплексы и системы, включая технологию их производства, ремонта, управления и регулирования;

электрические и электронные аппараты, комплексы и системы электромеханических и электронных аппаратов, автоматические устройства и системы управления потоками энергии;

электромагнитные системы и устройства механизмов, технологических установок и электротехнических изделий, первичных преобразователей систем измерений, контроля и управления производственными процессами;

электрическая изоляция электротехнических устройств, кабельные изделия и провода, электрические конденсаторы, материалы и системы электрической изоляции электрических машин, трансформаторов, кабелей, электрических конденсаторов;

силовая часть электрического привода механизмов и технологических комплексов в различных отраслях;

электротехнологические установки и процессы, установки и приборы электронагрева;

электрическое хозяйство и сети предприятий, организаций и учреждений; электрооборудование низкого и высокого напряжения;

потенциально опасные технологические процессы и производства; нормативно-техническая документация и системы стандартизации; персонал.

ІІІ ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОПОП

В результате освоения ОПОП у выпускника должны быть сформированы универсальные, общепрофессиональные компетенции, установленные ФГОС ВО, а также профессиональные компетенции, установленные образовательной программой <u>бакалавриата</u>, сформированные на основе профессиональных стандартов, а также на основе анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда, обобщения отечественного и зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли.

Перечень освоенных компетенций при выполнении ВКР приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень освоенных компетенций при выполнении ВКР

Код и наименование компетенций индикатора достижения компетенции УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач УК-1.1. Знать методики поиска, сбора и обработки информации; в сфере профессиональной деятельности; основные принципы и методы системного анализа УК-1.2. Уметь применять методики поиска, сбора и обработки информации; находить и осуществлять системного анализа УК-1.3. Владеть практический анализ и синтеза информации; находить и осуществлять системных источников; применять системных задач направления поставленных задач направления поставленных задач направления поставленных задач направления поставленных уК-1.3. Внадеть практическими навыками поиска и анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач направления поставленных задач направления поставленных задач; соновные методы оценки уК-2.1. Знать виды ресурсов и ограничений информации и уК-2.1. Знать виды ресурсов и ограничений уК-2.1. Знать виды ресурсов и ограничений информации; методикой системного подхода для решения профессиональных задач; соновные методы оценки уК-2.1. Знать виды ресурсов и ограничений уК-2.2. Уметь проводить анализ поставленной цели, формулировать проблему, решение, которой связано с ее достижением; анализировать альтернативные варианты для достижения			
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач УК-1.2. Уметь применять системного апализа УК-1.2. Уметь применять системного апализа УК-1.2. Уметь применять системный поиска, сбора и обработки информации; встуальные принципы и методы системного апализа УК-1.2. Уметь применять методики поиска, сбора и обработки информации; находить и осуществлять систематизацию, критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач направления подготовки УК-1.3. Владеть практическими навыками поиска и анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач направления подготовки 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 для решения профессиональную деятельность направления подготовки УК-2.2. Уметь проводить анализ поставленной цели, формулировать проблему, решение которой связано с ее достижением; анализировать альтер-		Наименование компетенций	Код и наименование
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач и обработки информации в сфере профессиональной деятельности; основные принципы и методы системного анализа УК-1.2. Уметь применять методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные источники информации в сфере профессиональной деятельности; основные принципы и методы системного анализа УК-1.2. Уметь применять методики поиска, сбора и обработки информации; находить и осуществлять систематизацию, критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системных задач направления подготовки УК-1.3. Владеть практическими навыками поиска и анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач направления подготовки УК-2.1. Знать виды ресурсов и ограничений для решения профессиональные способы их решения, исходя из действующее законодательство и правовых порми и разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность направления подготовки УК-2.2. Уметь проводить анализ поставленной цели, формулировать проблему, решение которой связано с ее достижением; анализировать альтер-	Код	·	индикатора достижения
 УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач и обработки информации в сфере профессиональной деятельности; основные принципы и методы системного анализа УК-1.2. Уметь применять методики поиска, сбора и обработки информации; находить и осуществлять систематизацию, критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач направления подготовки УК-1.3. Владеть практическими навыками поиска и анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач направления подготовки УК-2.1. Знать виды ресурсов и ограничений для решения профессиональные способы их решения, исходя из действующе законодательство и правовых способов решения задач; действующе законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность направления подготовки		Consucino Offori	компетенции
окий анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач источники информации в сфере профессиональной деятельности; основные принципы и методы системного анализа УК-1.2. Уметь применять методики поиска, сбора и обработки информации; находить и осуществлять систематизацию, критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач направления подготовки УК-1.3. Владеть практическими навыками поиска и анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач направления подготовки УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставления подготовки ук-2.1. Знать виды ресурсов и ограничений для решения профессиональные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений для решения задач; действующе законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность направления подготовки УК-2.2. Уметь проводить анализ поставленной цели, формулировать проблему, решение которой связано с ее достижением; анализировать альтер-		Универсальные комп	етенции
источники информации в сфере профессиональной деятельности; основные принципы и методы системного анализа УК-1.2. Уметь применять методики поиска, сбора и обработки информации; находить и осуществлять систематизацию, критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач направления подготовки УК-1.3. Владеть практическими навыками поиска и анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач направления подготовки УК-2.1. Знать виды ресурсов и ограничений для решения профессиональные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; сействующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность направления подготовки УК-2.2. Уметь проводить анализ поставленной цели, формулировать проблему, решение которой связано с ее достижением; анализировать альтер-	УК-1	Способен осуществлять поиск, критиче-	УК-1.1. Знать методики поиска, сбора
фессиональной деятельности; основные принципы и методы системного анализа УК-1.2. Уметь применять методики поиска, сбора и обработки информации; находить и осуществлять систематизацию, критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач направления подготовки УК-1.3. Владеть практическими навыками поиска и анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач направления подготовки 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 для решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность направления подготовки УК-2.2. Уметь проводить анализ поставленной цели, формулировать проблему, решение которой связано с ее достижением; анализировать альтер-		ский анализ и синтез информации, приме-	и обработки информации; актуальные
УК-2 Способен определять круг задач в рамках УК-2.1. Знать виды ресурсов и ограничений уК-2.1. Знать виды ресурсов и ограничений уК-2.2. Уметь проводить анализ поставленных остовки уК-2.2. Уметь проводить анализ поставленной подход для решения поставленных задач направления подготовки уК-1.3. Владеть практическими навыками поиска и анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач направления подготовки уК-2.1. Знать виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность направления подготовки уК-2.2. Уметь проводить анализ поставленной цели, формулировать проблему, решение которой связано с ее достижением; анализировать альтер-		нять системный подход для решения по-	источники информации в сфере про-
анализа УК-1.2. Уметь применять методики поиска, сбора и обработки информации; находить и осуществлять систематизацию, критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач направления подготовки УК-1.3. Владеть практическими навыками поиска и анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач направления подготовки УК-2.1. Знать виды ресурсов и ограпоставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений ук-2.2. Уметь проводить анализ поставленной цели, формулировать проблему, решение которой связано с ее достижением; анализировать альтер-		ставленных задач	фессиональной деятельности; основ-
УК-1.2. Уметь применять методики поиска, сбора и обработки информации; находить и осуществлять систематизацию, критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач направления подтотовки УК-1.3. Владеть практическими навыками поиска и анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач направления поставленных задач направления поставленных задач направления поставленных задач направления постовки УК-2.1. Знать виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность направления подготовки УК-2.2. Уметь проводить анализ поставленной цели, формулировать проблему, решение которой связано с ее достижением; анализировать альтер-			ные принципы и методы системного
поиска, сбора и обработки информации; находить и осуществлять систематизацию, критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач направления подготовки УК-1.3. Владеть практическими навыками поиска и анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач направления подготовки УК-2.1. Знать виды ресурсов и ограничений для решения профессиональные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений для решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность направления подготовки УК-2.2. Уметь проводить анализ поставленной цели, формулировать проблему, решение которой связано с ее достижением; анализировать альтер-			анализа
ции; находить и осуществлять систематизацию, критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач направления подготовки УК-1.3. Владеть практическими навыками поиска и анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач направления подготовки 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 для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность направления подготовки УК-2.2. Уметь проводить анализ поставленной цели, формулировать проблему, решение которой связано с ее достижением; анализировать альтер-			УК-1.2. Уметь применять методики
матизацию, критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач направления подготовки УК-1.3. Владеть практическими навыками поиска и анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач направления подготовки УК-2.1. Знать виды ресурсов и ограные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограннчений для решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность направления подготовки УК-2.2. Уметь проводить анализ поставленной цели, формулировать проблему, решение которой связано с ее достижением; анализировать альтер-			поиска, сбора и обработки информа-
тез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач направления подготовки УК-1.3. Владеть практическими навыками поиска и анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач направления подготовки УК-2.1. Знать виды ресурсов и ограничений для решения профессиональные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность направления подготовки УК-2.2. Уметь проводить анализ поставленной цели, формулировать проблему, решение которой связано с ее достижением; анализировать альтер-			ции; находить и осуществлять систе-
ных источников; применять системный подход для решения поставленных задач направления подготовки УК-1.3. Владеть практическими навыками поиска и анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач направления подготовки 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 для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность направления подготовки УК-2.2. Уметь проводить анализ поставленной цели, формулировать проблему, решение которой связано с ее достижением; анализировать альтер-			матизацию, критический анализ и син-
ный подход для решения поставленных задач направления подготовки УК-1.3. Владеть практическими навыками поиска и анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач направления подготовки 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 для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность направления подготовки УК-2.2. Уметь проводить анализ поставленной цели, формулировать проблему, решение которой связано с ее достижением; анализировать альтер-			тез информации, полученной из раз-
ных задач направления подготовки УК-1.3. Владеть практическими навыками поиска и анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач направления подготовки 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 для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность направления подготовки УК-2.2. Уметь проводить анализ поставленной цели, формулировать проблему, решение которой связано с ее достижением; анализировать альтер-			ных источников; применять систем-
УК-1.3. Владеть практическими навыками поиска и анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач направления подготовки 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 для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность направления подготовки УК-2.2. Уметь проводить анализ поставленной цели, формулировать проблему, решение которой связано с ее достижением; анализировать альтер-			ный подход для решения поставлен-
ками поиска и анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач направления подготовки 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 для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность направления подготовки УК-2.2. Уметь проводить анализ поставленной цели, формулировать проблему, решение которой связано с ее достижением; анализировать альтер-			ных задач направления подготовки
формации; методикой системного подхода для решения поставленных задач направления подготовки 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 для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность направления подготовки УК-2.2. Уметь проводить анализ поставленной цели, формулировать проблему, решение которой связано с ее достижением; анализировать альтер-			УК-1.3. Владеть практическими навы-
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 для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность направления подготовки УК-2.2. Уметь проводить анализ поставленной цели, формулировать проблему, решение которой связано с ее достижением; анализировать альтер-			ками поиска и анализа и синтеза ин-
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 для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность направления подготовки УК-2.2. Уметь проводить анализ поставленной цели, формулировать проблему, решение которой связано с ее достижением; анализировать альтер-			формации; методикой системного
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 сурсов и ограничений дая решения поденки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность направления подготовки УК-2.2. Уметь проводить анализ поставленной цели, формулировать проблему, решение которой связано с ее достижением; анализировать альтер-			подхода для решения поставленных
поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений тодготовки ук-2.2. Уметь проводить анализ поставленной цели, формулировать проблему, решение которой связано с ее достижением; анализировать альтер-			задач направления подготовки
ные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность направления подготовки УК-2.2. Уметь проводить анализ поставленной цели, формулировать проблему, решение которой связано с ее достижением; анализировать альтер-	УК-2	Способен определять круг задач в рамках	УК-2.1. Знать виды ресурсов и огра-
вующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность направления подготовки УК-2.2. Уметь проводить анализ поставленной цели, формулировать проблему, решение которой связано с ее достижением; анализировать альтер-		поставленной цели и выбирать оптималь-	ничений для решения профессиональ-
сурсов и ограничений ствующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность направления подготовки УК-2.2. Уметь проводить анализ поставленной цели, формулировать проблему, решение которой связано с ее достижением; анализировать альтер-		ные способы их решения, исходя из дейст-	ных задач; основные методы оценки
сурсов и ограничений ствующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность направления подготовки УК-2.2. Уметь проводить анализ поставленной цели, формулировать проблему, решение которой связано с ее достижением; анализировать альтер-		вующих правовых норм, имеющихся ре-	разных способов решения задач; дей-
сиональную деятельность направления подготовки УК-2.2. Уметь проводить анализ поставленной цели, формулировать проблему, решение которой связано с ее достижением; анализировать альтер-		сурсов и ограничений	=
сиональную деятельность направления подготовки УК-2.2. Уметь проводить анализ поставленной цели, формулировать проблему, решение которой связано с ее достижением; анализировать альтер-			вые нормы, регулирующие профес-
подготовки УК-2.2. Уметь проводить анализ по- ставленной цели, формулировать про- блему, решение которой связано с ее достижением; анализировать альтер-			
ставленной цели, формулировать про- блему, решение которой связано с ее достижением; анализировать альтер-			
блему, решение которой связано с ее достижением; анализировать альтер-			УК-2.2. Уметь проводить анализ по-
блему, решение которой связано с ее достижением; анализировать альтер-			ставленной цели, формулировать про-
достижением; анализировать альтер-			
нативные варианты для достижения			достижением; анализировать альтер-
1			нативные варианты для достижения

		Код и наименование
Код	Наименование компетенций	индикатора достижения
Код	согласно ОПОП	компетенции
		намеченных результатов и выбирать
		оптимальные способы их решения;
		использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессио-
		нальной деятельности направления
		подготовки
		' '
		УК-2.3. Владеть навыками постановки
		цели и задач проекта; методиками оценки потребности и стоимости про-
		екта; навыками работы с нормативно-
		правовой документацией
УК-3	Crossfey comments and comments and	
УК-3	Способен осуществлять социальное взаи-	УК-3.1. Знать правила, нормы, методы
	модействие и реализовывать свою роль в	социального взаимодействия; основ-
	команде	ные понятия и методы конфликтологии, межличностной и групповой
		гии, межличностной и групповой коммуникации в деловом общении
		УК-3.2. Уметь определять свою роль в
		команде для достижения поставленной
		цели; применять основные методы и
		нормы социального общения для реа-
		лизации своей роли и взаимодействия
		внутри команды, учитывать особенно-
		сти поведения других членов коман-
		ды; планировать свои действия для
		достижения заданного результата
		УК-3.3. Владеть простейшими прие-
		мами социального общения и работы в
		команде; методами обмена информа-
		цией, знаниями и опытом с членами
		команды
УК-4	Способен осуществлять деловую комму-	УК-4.1. Знать правила и закономерно-
	никацию в устной и письменной формах	сти деловой устной и письменной
	на государственном языке Российской Фе-	коммуникации
	дерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.2. Уметь выбирать стиль обще-
		ния в зависимости от цели и условий
		взаимодействия; применять на практи-
		ке деловую коммуникацию в устной и
		письменной формах, методы и навыки
		делового общения на русском и ино-
		странном языках; представлять свою
		точку зрения при деловом общении и
		публичных выступлениях
		УК-4.3. Владеть навыками чтения и
		перевода текстов на иностранном язы-
		ке в профессиональном общении; на-
		выками деловых коммуникаций в уст-
		ной и письменной форме на русском и
		иностранном языках; методикой меж-
		личностного делового общения на

		Код и наименование
Код	Наименование компетенций	индикатора достижения
	согласно ОПОП	компетенции
		русском и иностранном языках
УК-5	Способен воспринимать межкультурное	УК-5.1. Знать закономерности и осо-
	разнообразие общества в социально-	бенности социально-исторического
	историческом, этическом и философском	развития общества, разных культур в
	контекстах	этическом и философском контексте
		УК-5.2. Уметь понимать и восприни-
		мать разнообразие общества в соци-
		ально-историческом, этическом и фи-
		лософском контекстах; применять
		принципы недискриминационного
		конструктивного взаимодействия с
		людьми с учетом их социокультурных
		особенностей для успешного выпол-
		нения профессиональных задач
		УК-5.3. Владеть простейшими мето-
		дами восприятия межкультурного раз-
		нообразия общества в социально-
		историческом, этическом и философ-
		ском контекстах; навыками общения с
		использованием этических норм пове-
		дения
		УК-5.4. Формирование у обучающихся
		системы знаний, навыков и компетен-
		ций, а также ценностей, правил и норм
		поведения, связанных с осознанием
		принадлежности к российскому обще-
		ству, развитием чувства патриотизма и
		гражданственности, формированием
		духовно-нравственного и культурного
		фундамента развитой и цельной лич-
		ности, осознающей особенности исто-
		рического пути российского государ-
		ства, самобытность его политической
		организации и сопряжение индивиду-
		ального достоинства и успеха с обще-
		ственным прогрессом и политической
		стабильностью своей Родины
УК-6	Способен управлять своим временем, вы-	УК-6.1. Знать основные инструменты
	страивать и реализовывать траекторию са-	и методы эффективного управления
	моразвития на основе принципов образо-	собственным временем; основные ме-
	вания в течение всей жизни	тодики самоконтроля, саморазвития и
		самообразования на протяжении всей
		жизни
		УК-6.2. Уметь эффективно планиро-
		вать и контролировать собственное
		время; определять задачи саморазви-
		тия и профессионального роста с
		обоснованием актуальности и опреде-
		лением необходимых ресурсов для их

Код	Наименование компетенций согласно ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	выполнения; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения УК-6.3. Владеть методами управления собственным временем; технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни УК-7.1. Знать виды физических упражнений; роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; профилактика вредных привычек и здорового образа и стиля жизни УК-7.2. Уметь применять на практике
		разнообразные средства физической культуры и спорта для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки; использовать средства и методы физического воспитания, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни УК-7.3. Владеть средствами и методами укрепления здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1. Знать классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхожде-

		Код и наименование
Код	Наименование компетенций	индикатора достижения
Под	согласно ОПОП	компетенции
		УК-8.3. Владеть методами прогнози-
		рования возникновения опасных или
		чрезвычайных ситуаций; навыками по
		применению основных методов защи-
		ты в условиях чрезвычайных ситуаций
УК-9	Charles and the second	УК-9.1. Знать основные экономиче-
У К -9	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях	
	1 -	ские понятия, базовые принципы
	жизнедеятельности	функционирования экономики, основ-
		ные принципы и методы экономиче-
		ского анализа, критерии основания
		экономических решений в различных
		областях жизнедеятельности
		УК-9.2. Уметь воспринимать и анали-
		зировать информацию, необходимую
		для принятия обоснованных экономи-
		ческих решений профессиональной
		сферах
		УК-9.3. Владеть методами и инстру-
		ментами экономического анализа для
		обоснованного принятия решений и
XXXC 10		достижения проставленных целей
УК-10	Способен формировать нетерпимое отно-	УК-10.1. Понимает сущность проявле-
	шение к проявлениям экстремизма, терро-	ний экстремизма, терроризма, корруп-
	ризма, коррупционному поведению и про-	ции и умеет их квалифицировать
		УК-10.2. Готов осуществлять профес-
	деятельности	сиональную деятельность, направлен-
		ную на устранение экстремизма, тер-
		роризма и коррупционных правона-
		рушений
		УК-10.3. Проводит мониторинг и ана-
		лиз мероприятий по противодействию
		экстремизма, терроризма и коррупции
		в рамках отдельных организаций, вы-
		рабатывает предложения по их совер-
		шенствованию
0777	Общепрофессиональные в	
ОПК-1	Способен понимать принципы работы со-	1 1 1
	временных информационных технологий и	<u> </u>
	использовать их для решения задач про-	ЕСТД)
	фессиональной деятельности	ОПК-1.2. Уметь выполнять чертежи
		простых объектов, применять средства
		информационных технологий для по-
		иска, хранения, обработки, анализа и
		представления информации
		ОПК-1.3. Владеть современными ин-
		формационными технологиями, и ис-
		пользовать информационные техноло-
		гии и способы защиты информации
ОПК-2	Способен разрабатывать алгоритмы и ком-	ОПК-2.1. Знает основные языки про-

Код	Наименование компетенций согласно ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	пьютерные программы, пригодные для практического применения	граммирования и работы с базами данных, операционные системы и оболочки, современные программные среды ОПК-2.2. Умеет применять языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды пригодные в сфере своей профессиональной деятельности
ОПК-3	Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-3.1. Применяет соответствую-
ОПК-4	Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-4.1. Знает теоретические основы электротехники, основы энергетики принципы работы и характеристики электрических машин различных типов ОПК-4.2. Умеет применять метод анализа, моделирования электрических цепей постоянного и переменного тока, режимов работы трансформаторов, электрических машин ОПК-4.3. Владеет навыками расчета и анализа электрических цепей, объектов энергетики, режимов работы электрических машин разных типов
ОПК-5	Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности	применения, характеристики конструкционных и электротехнических материалов ОПК-5.2. Умеет выбирать конструкционные и электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности ОПК-5.3. Владеет навыками применения методов исследования конструкционных и электротехнических материалов
ОПК-6	Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	ОПК-6.1. Знает современные методы и средства измерения электрических и неэлектрических величин ОПК-6.2. Умеет проводить измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывать результаты изме-

		Код и наименование
Код	Наименование компетенций	индикатора достижения
Под	согласно ОПОП	компетенции
		рений и оценивать их погрешность
		ОПК-6.3. Владеет навыками проведе-
		_
		ния измерения различных параметров
		объектов профессиональной деятель-
		ности
	Профессиональные ком	
ПК-1	1 1	ПК-1.1. Выполняет сбор и анализ дан-
	объектов профессиональной деятельности,	ных для проектирования, составляет
	их энергоснабжении, в проектировании	конкурентно-способные варианты
	элементов систем управления	технических решений
		ПК-1.2. Обосновывает выбор проект-
		ного решения
		ПК-1.3. Демонстрирует понимание
		взаимосвязи задач проектирования и
		эксплуатации
ПК-2	Готовность к участию в разработке, произ-	ПК-2.1 Способен к разработке элек-
	водстве, эксплуатации, испытаниях элек-	троэнергетического и электротехниче-
	троэнергетического и электротехнического	ского оборудования, систем электро-
	оборудования, систем электропривода,	привода
	способность оформлять техническую до-	ПК-2.2. Знает правила ввода в экс-
	кументацию на различных стадиях разра-	плуатацию электроэнергетического и
	ботки объектов профессиональной дея-	электротехнического оборудования,
		•
	тельности	систем электропривода
		ПК-2.3. Знает стандарты соответст-
		вующих видов испытаний электро-
		энергетического и электротехническо-
		го оборудования, систем электропри-
		вода
		ПК-2.4 Способен составлять и оформ-
		лять техническую документацию на
		различных стадиях разработки объек-
		тов профессиональной деятельности
ПК-3	Способен организовывать и выполнять ра-	ПК-3.1 Способен участвовать в энер-
	боты по энергоснабжению, эксплуатации,	госнабжении и эксплуатации объектов
	техническому обслуживанию, ремонту	профессиональной деятельности
	объектов профессиональной деятельности,	ПК-3.2. Способен применять методы и
	обеспечивать требуемые режимы и задан-	технические средства эксплуатацион-
	ные параметры технологических процес-	ных испытаний и диагностики элек-
	сов, знать организационные структуры и	троэнергетического оборудования
	выполнять функции управления производ-	ПК-3.3. Способен оценивать техниче-
	ством.	ское состояние и остаточный ресурс
		оборудования
		ПК-3.4. Знает организацию и структу-
		ру производства
		ПК-3.5. Способен выполнять функцию
TTTC 4	C	управления производством
ПК-4		ПК-4.1. Способен участвовать в пла-
	подготовке, выполнении и обработке ре-	нировании, подготовке, выполнении и
	зультатов экспериментов, готовность к со-	обработке результатов экспериментов

	Наименование компетенций	Код и наименование
Код	согласно ОПОП	индикатора достижения
	согласно Опоп	компетенции
	ставлению обзоров и отчетов по результа-	ПК-4.2. Умеет составлять обзоры и
	там выполненной работы, контроль соот-	отчеты по результатам выполненной
	ветствия разрабатываемой предпроектной	работы
	документации техническому заданию и	ПК-4.3. Способен разрабатывать пред-
	нормативно-технической документации	проектную документацию соответст-
		вующую техническому заданию и
		нормативно-технической документа-
		ции

IV ТРЕБОВАНИЯ К ВКР

- 4.1 ВКР бакалавра, по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника представляет собой самостоятельное логически завершенное исследование, связанное с решением целей и задач освоенной ОПОП, и демонстрирующее умение ее автора самостоятельно решать поставленную перед ним практическую задачу, формулировать соответствующие выводы и аргументировать свою точку зрения.
- 4.2 ВКР выполняется в виде *выпускной квалификационной работы бака- лавра*.

4.3 Цели ВКР:

определение соответствия уровня теоретических знаний и практических умений бакалавра требованиям ФГОС ВО;

установление степени готовности выпускника к самостоятельному выполнению профессиональных задач в рамках своего направления подготовки.

4.4 Задачи ВКР:

формирование и развитие способностей для успешного выполнения сво-их профессиональных обязанностей;

расширение и систематизация теоретических и практических знаний;

подготовка к дальнейшей профессиональной деятельности в условиях непрерывного образования и самообразования.

- 4.5 Условия и сроки выполнения ВКР устанавливаются кафедрой электрических машин и аппаратов на основании локальных документов Университета, приведенных в п.1.2.
- 4.6 Темы ВКР формируются кафедрой электрических машин и аппаратов после обсуждения на заседаниях кафедры. Выпускнику может предоставляться право выбора темы ВКР в порядке, установленном кафедрой, с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки. Тема ВКР имеет междисциплинарный характер.
- 4.7 Для подготовки ВКР назначается научный руководитель и, при необходимости, консультанты. ВКР выполняется обучающимся самостоятельно.
- 4.8 В ВКР на основе теоретической подготовки решаются конкретные практические задачи, выносимые на публичную защиту.
- 4.9 К ВКР с точки зрения её содержания и изложения предъявляются следующие требования:

тема ВКР должна быть актуальной;

проблемы имеют открытый характер, а именно, содержат дискуссионные, недостаточно исследованные вопросы;

выбор предмета исследования, методы его исследования и материал для исследования должны обеспечивать объективность результатов;

постановка задач должна быть конкретной, вытекать из современного состояния исследуемого вопроса и обосновываться анализом соответствующих научных работ;

изложение хода и результатов исследования должно иллюстрироваться материалами, подтверждающими обоснованность суждений;

результаты исследования, изложенные в заключении, должны иметь теоретическую и практическую значимость, сопровождаться рекомендациями по их использованию в практике;

материал должен излагаться логично, быть доказательным и убедительным;

работа должна иметь четкую структуру, написана научным языком, оформлена в соответствии с установленными требованиями;

работа может быть выполнена на русском или одном из изучаемых иностранных языков; язык, на котором пишется ВКР, выбирается по согласованию с научным руководителем;

объем пояснительной записки работы, включая библиографические ссылки и приложения, должен составлять не менее 50 страниц и не более 200 страниц машинописного текста. Объем графической части – не менее 3 и не более 5 листов формата A1.

4.10 BKP состоит из нескольких разделов со следующим порядком следования:

```
титульный лист;
```

задание;

реферат;

содержание;

введение;

общая часть;

специальная часть (возможно объединение с общей частью;

охрана труда и производственная безопасность;

выводы;

список использованных источников;

приложения (схемы, графики, рисунки, практические рекомендации и т.п. – по необходимости).

Титульный лист (стандартный бланк) является первой страницей ВКР, служит источником информации, необходимой для идентификации темы, автора, руководителя, места и времени написания работы и поиска документа. Оформляется по типовой форме и должен содержать ряд реквизитов, подписи автора, научного руководителя, рецензента и заведующего кафедрой.

Задание на ВКР – стандартный бланк.

Реферат объемом не более 1 страницы начинается со сведений об объеме работы, количестве иллюстраций, таблиц, приложений, количестве использованных источников. Реферат должен содержать краткое содержание работы, ключевые слова.

Содержание включает название разделов и подразделов в полном соответствии с их названиями, приведенными в работе, указываются страницы, на которых эти названия размещены.

Во введении кратко излагается оценка современного состояния отрасли, существующие проблемы, мировые тенденции решения поставленной задачи, актуальность решаемой задачи, цель работы и отрасль ее применения.

Общая часть содержит информация об особенностях конструкции устройства, отмечаются особенности его выполнения по уровню защиты, способу монтажа, климатическим требованиям и т.п. Содержит оценку современного уровня электромашиностроения (аппаратостроения) и основных тенденций его развития. Предоставляется информация в области применения проектируемого устройства, анализ требований. Формулируются требования к устройству согласно его применению, указываются номера действующих стандартов, которым должно соответствовать проектируемое устройство. Формулируются экономические требования к свойствам устройства, требования к уровню его характеристик. Электромагнитный расчет базового устройства представляет собой поверочный расчет, на основе которого формируется инженерная задача, решение которой позволяет улучшить технико-экономические показатели устройства с учетом технологических возможностей изготовителя базового устройства, тенденции развития аналогичных устройств, тенденции развития техники. Содержит описание технологических процессов (двух или трех по решению руководителя дипломного проекта), которые могут быть представлены в виде инструкции или на технологических картах, форма которых указывается в действующих стандартах.

Специальная часть представляет их себя комплекс инженерных решений по повышению эксплуатационных характеристик проектируемого устройства.

Охрана труда и производственная безопасность – задание выдает консультант кафедры охраны труда и промышленной безопасности.

Выводы содержат оценку технико-экономических характеристик. В выводах даются рекомендации к способу решения инженерной задачи по улучшению технико-экономических показателей базового устройства.

Перечень ссылок помещается после выводов и представляет собой сведения об информационных источниках (литературных, электронных и др.), использованных при написании ВКР бакалавра.

Приложения – следует помещать материалы (рисунки, таблицы, алгоритмы, программы расчета и т.д.), размер которых больше A4.

4.11 ВКР подлежат рецензированию. Порядок рецензирования устанавливается на основании локальных документов Университета, приведенных в п.1.2. Отзыв рецензента должен включать в себя оценку:

актуальности темы;

глубину и объективность анализа имеющейся литературы по теме исследования;

соответствия работы теме ВКР;

полноты раскрытия темы;

убедительности и обоснованности выводов и результатов работы, возможностей их применения на практике;

экономического эффекта от предлагаемых внедрений и технических решений;

правильности оформления ВКР.

- 4.12 Защита ВКР проводится на открытом заседании государственной экзаменационной комиссии в соответствии с графиком защит ВКР, разработанном выпускающей кафедрой.
 - 4.13 Требования к оформлению ВКР изложены ниже.
 - 4.13.1 Параметры текстового редактора (формат Word):

поля: верхнее, нижнее -2.0 см, левое -3.0 см, правое -1.5 см;

шрифт Times New Roman, размер 14 пт.;

междустрочный интервал -1,5;

выравнивание по ширине;

абзацный отступ – 1,25 см.

4.13.2 Требования к оформлению основной части ВКР при ее выполнении с использованием пакета MathCad :

перед и после формулы ставить пустую строку;

после каждой формулы выводить численные данные величин, входящих в расчетную формулу;

если величина, используемая в расчетах, встречается впервые, необходимо дать ее описание и ссылку на используемый источник.

Расширенное содержание разделов приводится в соответствующих методических указаниях к выполнению ВКР с учетом особенностей объекта проектирования.

V ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ГИА

5.1 Тематика ВКР

При выборе темы необходимо учитывать ее актуальность, практическую значимость для учреждений, организаций и предприятий, где были получены первичные исходные данные для подготовки выпускной квалификационной работы.

При выборе темы целесообразно руководствоваться опытом, накопленным при написании курсовых работ, подготовки рефератов и докладов для выступления на семинарах и практических занятиях, конференциях, что позволит обеспечить преемственность научных и практических интересов.

Название темы выпускной квалификационной работы должно быть кратким, отражать основное содержание работы. В названии темы нужно указать объект и / или инструментарий, на которые ориентирована работа. В работе следует применять новые технологии и современные методы.

Примерная тематика ВКР:

- 1. Разработка асинхронного взрывобезопасного двигателя заданной мощности с повышенной перегрузочной способностью для привода компрессоров.
 - 2. Система частотного управления асинхронным двигателем.
- 3. Проектирование взрывозащищённого контактора для пускателя заданной мощности.
- 4. Разработка взрывобезопасного асинхронного двигателя с фазным ротором заданной мощности для привода стационарных машин.
 - 5. Разработка системы плавного пуска двигателем ЭДКЛОФ-250.
- 6. Проектирование асинхронного взрывобезопасного двигателя заданной мощностью для безредукторного привода аппаратов воздушного охлаждения.
- 7. Усовершенствование дифференциального реле для температурной защиты взрывозащищенных электродвигателей.
- 8. Проектирование отрезка определенной серии асинхронных взрывобезопасных двигателей с улучшенными эксплуатационными характеристиками.

В зависимости от исходных данных и предприятий все студенты обеспечиваются индивидуальным заданием для выполнения ВКР.

5.2 Критерии оценивания

Результаты подготовки и защиты выпускной квалификационной работы оцениваются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

Оценка за ВКР выставляется государственной экзаменационной комиссией. При выставлении оценки учитываются следующие критерии:

достижение поставленной цели и степень обоснованности полученных результатов поставленных задач;

доклад;

отзыв научного руководителя;

рецензия;

ответы на вопросы.

Критерии оценивания результатов подготовки и защиты ВКР представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Критерии оценивания результатов подготовки и защиты ВКР

Оценка	Характеристика работы и процедуры защиты ВКР
Оценка	Выпускная квалификационная работа оформлена в полном
«отлично»	соответствии с требованиями ЕСКД и ЕСТД, имеет практи-
	ческий характер. Содержание выпускной квалификацион-
	ной работы раскрывает заявленную тему, а в выводах со-
	держится решение поставленных во введении задач. Все
	части работы органически взаимосвязаны и на основе изу-
	чения значительного объёма источников информации пред-
	ставлен самостоятельный анализ фактического материала и
	сделаны самостоятельные выводы, приведенные рекомен-
	дации и разработки хорошо аргументированы. На защите
	выпускной квалификационной работы студент демонстри-
	рует глубокие знания вопросов темы, свободно и правильно
	излагает материал, решает практические задачи, владеет
	современными методами проектирования, во время доклада
	использует наглядный материал и легко отвечает на по-
	ставленные вопросы. Выпускная квалификационная работа
	имеет положительную рецензию. Отзыв руководителя о ра-
	боте студента над выпускной квалификационной работой
Overviere	положительный.
Оценка	Выпускная квалификационная работа имеет практический
«хорошо»	характер, материал изложен грамотно и последовательно, с соответствующими выводами, однако с не вполне обосно-
	ванными предложениями. При защите выпускной квалифи-
	кационной работы студент показывает знания вопросов те-
	мы. Правильно излагает материал, решает практические за-
	дачи, а во время доклада использует наглядный материал и
	без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы.
	Выпускная квалификационная работа имеет положитель-
	ную рецензию. Отзыв руководителя о работе студента над
	выпускной квалификационной работой положительный.
Оценка	Выпускная квалификационная работа носит практический
«удовлетворительно»	характер, базируется на практическом материале, но анализ
	выполнен поверхностно. В работе просматривается после-
	довательность изложения материала. Представлены необ-
	ходимые предложения по совершенствованию предмета
	исследования. При защите выпускной квалификационной
	работы студент проявляет неуверенность, показывает сла-
	бое знание вопросов темы, не даёт полного аргументиро-
	ванного ответа на заданные вопросы. В рецензии имеются

Оценка	Характеристика работы и процедуры защиты ВКР	
	серьёзные замечания к содержанию работы. Отзыв руково-	
	дителя положительный.	
Оценка	Выпускная квалификационная работа условно допущена к	
«неудовлетворительно»	защите руководителем и выпускающей кафедрой с указа-	
	нием замечаний по содержанию работы. Студент на защите	
	не может аргументировать выводы, привести подтвержде-	
	ние принятым решениями, не отвечает на поставленные во-	
	просы, плохо владеет темой работы. В рецензии имеются	
	серьёзные замечания к содержанию работы. Отзыв руково-	
	дителя отрицательный.	

5.2 Контрольные вопросы для оценки результатов выполнения ВКР

При защите ВКР выпускник должен дать ответы на вопросы, касающиеся разрабатывемого объекта, целей и способов решения задач.

Примерный перечень вопросов:

- 1. Какие задачи были решены в ВКР?
- 2. Способы решения поставленных задач и их обоснование.
- 3. Какие особенности в работе двигателя, предназначенного для скребкового и ленточного в сравнении с двигателем вентилятора?
 - 4. Конструктивные особенности базового и нового двигателя.
 - 5. Чем определяется минимально допустимая величина воздушного зазора?
 - 6. Что такое перфорированный ротор и зачем применяется перфорация?
 - 7. Как влияет наличие шлица в пазах ротора на его активное и индуктивное сопротивление?
 - 8. Почему для фазного ротора применяется волновая обмотка?
 - 9. Для чего переключается схема обмотки статора?
- 10.Охарактеризуйте такие показатели обмотки как число параллельных ветвей, число пазов на полюс и фазу. С какой целью их изменяют?
 - 11. Для чего делается укороченный шаг обмотки?
 - 12. Чем ограничено число пазов статора и число пазов ротора?
 - 13. Как влияет форма паза на характеристики двигателя?
 - 14. Каким образом обеспечивается взрывобезопасность двигателя?
 - 15. Для каких режимов работы двигателя с короткозамкнутым ротором целесообразно применять двигатели с медными обмотками?
 - 16. Как думаете, почему в базовом двигателе применяют грушевидный паз, а не лопаточный или двухклеточный, который вы предлагаете?
 - 17. Зачем определялась скорость нарастания температуры обмотки?
 - 18. Что такое провал контактов в контакторе?
 - 19. Какими параметрами характеризуется контактная пара?
 - 20. Что такое критический зазор?
 - 21. Какая допустимая геометрия шин для Вашего контактора?

- 22. От каких аварийных ситуаций двигателя защищает ваш контактор?
- 23. Каков принцип действия контактора?
- 24. Чем обеспечивается повышенная износостойкость контактора?
- 25. Влияние короткозамкнутого витка на процессы в электромагните?
- 26. Как влияет на контактор величина номинального тока и напряжения?
- 27. Где применяется вакуумная камера в контакторе?
- 28. При потере вакуума будет ли режим аварийным и если да, то что предотвращает аварию контактора?
- 29. Какие отличительные особенности спроектированного контактора позволяют использовать его в составе пускателя?
- 30. Если перед пуском у контактора произошла разгерметизация одного контакта, как это отразится на процессе пуска двигателя?
- 31. Почему при увеличении числа пазов ротора увеличивается КПД двигателя?
 - 32. На какие режимы работы рассчитан данный контактор?
 - 33. С какой целью устанавливаются балансировочные грузы?

VI УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГИА

6.1 Рекомендуемая литература

Основная литература

- 1. Копылов, И. П. Проектирование электрических машин: учебник для вузов / И. П. Копылов. 4-е изд., перераб. и доп. Москва: Издательство Юрайт, 2023. 828 с. (Высшее образование). ISBN 978-5-534-11700-4. Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. URL: https://urait.ru/bcode/518151 (дата обращения: 13.04.2023)
- 2. Озерова, Г. П. Информационные технологии: Mathcad: для студентов инженерных специальностей очной и заочных форм обучения: учебнометодическое пособие / Г. П. Озерова. Владивосток: Дальневост. федерал. ун-т, 2020. 63 с. ISBN 978-5-7444-4776-2. Текст : электронный. URL: https://www.dvfu.ru/upload/medialibrary/aa4/Озерова%20Г.П.%20Информа ционные%20технологии.%20Mathcad.pdf
- 3. Сипайлова, Н. Ю. Электрические и электронные аппараты. Проектирование: учебное пособие для вузов / Н. Ю. Сипайлова. Москва: Издательство Юрайт, 2023. 167 с. ISBN 978-5-534-17165-5. Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. URL:https://urait.ru/bcode/532491 (дата обращения: 11.04.2023)

Нормативные ссылки

- 1. Обновленные правила технической эксплуатации электроустановок потребителей электрической энергии. Приказ Минэнерго России от 12.08.2022 № 811: https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=433499
- 2. ГОСТ Р 54413-2011. Машины электрические вращающиеся. Часть 30. Классы энергоэффективности односкоростных трехфазных асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором (код IE): gost.ruscable.ru
- 3. ГОСТ 18709-73. Машины электрические вращающиеся средние. Установочно-присоединительные размеры: https://rags.ru/gosts/gost/41671/
- 4. ГОСТ IEC 60034-5-2011. Машины электрические вращающиеся. Часть 5. Классификация степеней защиты, обеспечиваемых оболочками вращающихся электрических машин (Код IP): https://internet-law.ru/gosts/gost/52284/
- 5. ГОСТ 22782.0-81. Электрооборудование взрывозащищенное. Общие технические требования и методы испытаний: https://internet-law.ru/gosts/gost/22697/
- 6. ГОСТ 24754-2013. Электрооборудование рудничное нормальное: https://internet-law.ru/gosts/gost/57201/
- 7. ГОСТ 8865-93. Системы электрической изоляции. Оценка нагревостойкости и классификация: https://internet-law.ru/gosts/gost/38326/
- 8. ГОСТ IEC 60034-14-2014. Машины электрические вращающиеся. Часть 14. Механическая вибрация некоторых видов машин с высотами вала 56

- мм и более: https://internet-law.ru/gosts/gost/59846/
- 9. ГОСТ IEC 60034-9-2014. Машины электрические вращающиеся. Часть 9. Пределы шума: https://rags.ru/gosts/gost/59850/
- 10. ГОСТ 12.2.020-76. Система стандартов безопасности труда. Электрооборудование взрывозащищенное. Классификация. Маркировка: https://internet-law.ru/gosts/gost/33837/
- 11. Правила устройства электроустановок. 7-е изд. М.: ЭНАС, 2006. 552 c: https://pue-7.ru/pue_7.pdf

Дополнительная литература

- 1. Статистический Ежегодник мировой энергетики 2023. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://yearbook.enerdata.ru/total-energy/world-consumption-statistics.html.
- 2. Трубицина, Н. А. Проектирование электрических машин: учебнометодическое пособие к лабораторным работам / Н. А. Трубицина, А. Е. Кочин;. Ростов н/Д: ФГБОУ ВО РГУПС, 2015. 44 с.: ил. Текст: электронный // РОСЖЕЛДОР: [сайт]. URL: https://www.rgups.ru/site/assets/files/120580/trubitcina_n.a._proektirovanie_elektric h._mashin._k_lab._rab._2015.pdf
- 3. Забудский, Е. И. Расчет основных размеров трехфазных трансформаторов : учебное пособие для вузов. 3-е изд. / Е. И. Забудский. Москва: РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева, 2014. 56 с. Текст : электронный // Учебно-методический комплекс : [сайт]. URL: http://zabudsky.ru/TransKR/Trans_K_R.pdf
- 4. Крицштейн, А. М. Электрические и электронные аппараты : учебное пособие / А. М. Крицштейн. 2-е изд. перераб. и доп. Ульяновск : УлГТУ, 2017. 154 с. ISBN 978-5-9795-1690-5. Текст : электронный // Научная библиотека УлГТУ : [сайт]. URL: http://lib.ulstu.ru>venec/disk/2017/156.pdf
- 5. Сипайлова, Н. Ю. Вопросы проектирования электрических аппаратов : учебное пособие / Н. Ю. Сипайлова. Томск : Томский политехнический университет, 2014. 168 с. Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. URL: https://www.iprbookshop.ru/34657.html
- 6. Копылов И. П. Проектирование электрических машин : учеб. пособие для вузов / И.П. Копылов, Ф. А. Горяинов, Б. К. Клоков. М. : Энергия, 1980. 496 c https://moodle.dstu.education/course/view.php?id=474
- 7. Гольдберг, О. Д. Проектирование электрических машин : учеб. пособие / О. Д. Гольдберг, Я. С. Гурин, И. С. Свириденко. М.: Высш. шк.,1984. 431 с https://moodle.dstu.education/course/view.php?id=474
- 8. Гурин, Я. С. Проектирование серий электрических машин : учеб, пособие / Я. С. Гурин, Б. И. Кузнецов. М. : Энергия, 1978. 480 с. Текст // Научная библиотека ДонГТУ : [сайт]. URL: http://library.dstu.education/list.php?IDlist=Q_2
- 9. Загряцкий, В. И. Комбайновые двигатели / В. И. Загряцкий, Л. Б. Ландкоф, Б. В. Савин. Кишинев : Штиинца, 1985. 135 с. с ил. https://rusneb.ru/catalog/000199_00009_001296152/

- 10. Савельев, А. В. Проектирование электромеханических аппаратов автоматики с применением ЭВМ / А. В. Савельев; под ред. С. Ю. Рыжова. М: Изд-во МЭИ, 1998. 75 с https://www.studmed.ru/view/savelev-av-proektirovanie-elektromehanicheskih-apparatov-avtomatiki-s-primeneniem-evm 60b2dcefebb.html
- 11. Сахаров, П. В. Проектирование электрических аппаратов (Общие вопросы проектирования): учебное пособие для студентов электротехнических вузов. / П. В. Сахаров. М.: Энергия, 1971. 560 с. Текст // Научная библиотека ДонГТУ: [сайт].— URL: http://library.dstu.education/list.php?IDlist=Q_3
- 12. ОАО "Электрокомплекс". Низковольтный вакуумный контактор КТ12Р37. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.electro.complex.ru
- 13. Лачин, В. И. Электроника: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. подготовки 220200 "Автоматизация и управление" / В. И. Лачин, Н. С. Савелов. 7-е изд. Ростов-на-Дону: Феникс, 2009. 704 с.: ил. (Высшее образование). ISBN 978-5-222-14809-9. Текст // Научная библиотека ДонГТУ: [сайт]. URL:http://library.dstu.education/list.php?IDlist=Q_4
- 14 Суслов, А. Г. Технология машиностроения [Текст] : учебник / А. Г. Суслов. М. : КНОРУС, 2013. 336 с. ISBN: 978-5-406-00819-5 https://torrent.balator.info/viewtopic.php?t=250266
- 15. Миленина, С. А. Электроника и схемотехника: учебник и практикум для академического бакалавриата [Текст] / С. А. Миленина; под ред. Н.К. Миленина. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Издательство Юрайт, 2017. 270 с https://avidreaders.ru/book/elektrotehnika-elektronika-i-shemotehnika-2-e.html
- 16. Меньшенин, С. Е. Проектирование электрических машин: учебное пособие по дисциплине «Электрические машины» / С. Е. Меньшенин. Новочеркасск: ЮРГПУ(НПИ), 2016. 88 с. Текст: электронный // Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова [сайт]. URL: https://siurgtu.ru/sveden/files/MU_130302_Elektricheskie_mashiny_MU_k_KR.pdf

Учебно-методическое обеспечение

- 1. Сквозная программа производственной эксплуатационнотехнологической практики для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» / Сост. Л.Н. Комаревцева Алчевск: ФГБОУ ВО «ДонГТУ», 2023. 16 с https://moodle.dstu.education/course/view.php?id=2071
- 2. Сквозная программа производственной конструкторскотехнологической практики для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» / Сост. Л.Н. Комаревцева Алчевск: ФГБОУ ВО «ДонГТУ», 2023. 16 с https://moodle.dstu.education/course/view.php?id=2073
- 3. Сквозная программа преддипломной практики для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» / Сост. Л.Н. Комаревцева Алчевск: ФГБОУ ВО «ДонГТУ», 2023. 16 с

https://moodle.dstu.education/course/view.php?id=1249

4 Сквозная программа научно-исследовательской работы для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» / Сост. Л.Н. Комаревцева — Алчевск: ФГБОУ ВО «ДонГТУ», 2023. — 16 с https://moodle.dstu.education/course/view.php?id=1792

6.2 Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

- 1. Научная библиотека ДонГТУ library.dstu.education
- 2. Электронная библиотека БГТУ им. Шухова http://ntb.bstu.ru/jirbis2/
- 3. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x
- 4. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red
- 5. Электронная библиотека "Астраханский государственный университет" https://biblio.asu.edu.ru

VII МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов деятельности в процессе подготовки и выполнения ГИА, соответствует требованиям Φ ГОС BO.

Материально-техническое обеспечение ГИА представлено в таблице 3.

Таблица 3 – Материально-техническое обеспечение ГИА

Наименование оборудованных учебных кабинетов	Адрес (местопо- ложение) учебных кабинетов
Специальные помещения: лаборатория моделирования электромеханических устройств, для групповых и индивидуальных консультаций, проведения курсового и дипломного проектирования, организации самостоятельной работы, в том числе, научно-исследовательской, оснащенная комплектом информационных планшетов персональными компьютерами, с неограниченным доступом к сети Интернет, включая доступ к ЭБС принтерами, сканерами	ауд. 229 корп. 1 (специализированная лаборатория моделирования электромеханических устройств)
Учебная лаборатория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных работ исследовательского характера, текущего контроля и промежуточной аттестации, проведения самостоятельного исследования объектов ВКР. Лаборатория оснащена персональными компьютерами, испытательными стендами для исследования энергосберегающих режимов работы двигателей современных приводов, комплексом «SINAMICS S120" фирмы "SIEMENS" для исследования привода переменного тока оснащенного преобразователем частоты, комплексом "SIMOREG DC MASTER" для исследования привода постоянного тока фирмы "SIEMENS", оснащенного выпрямителем, USB осциллографом, компьютером, микромашинами постоянного и переменного тока (поворотный трансформатор, тахогенератор, сельсины), стендом для нахождения места обрыва стержней короткозамкнутого ротора, запатентованного кафедрой ЭМА, постом вакуумным универсальным ВУП-5М-0 для исследования нанотехнологий, проектором	ауд. 129 корп. 1 (специализированная лаборатория электромеханических устройств для исследования энергосберегающих двигателей, приводов и режимов их работы)
Учебная лаборатория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных работ исследовательского характера, текущего контроля и промежуточной аттестации, проведения самостоятельного исследования объектов ВКР, оборудованная учебными стендами для исследования электрических машин и трансформаторов и их надежности, электродвигатели постоянного и переменного тока (асинхронные, синхронные, Шраге-Рихтера, тахогенераторы, электромашинные усилители, трансформаторы, контрольно-измерительная аппаратура, коммутационная аппаратура, аппаратура средств защиты, взрывозащищенное электрооборудование (электрические машины и аппараты), плоские линейные асинхронные двигатели	ауд. <u>130</u> корп. <u>1</u> (специализированная лаборатория электрических машин) Продолжение ауд. <u>130</u> корп. <u>1</u>

Наименование оборудованных учебных кабинетов	Адрес (местопо- ложение) учебных кабинетов
Учебная лаборатория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных работ исследовательского характера, текущего контроля и промежуточной аттестации, проведения самостоятельного исследования объектов ВКР, оборудованная различными электрическими аппаратами, вакуумным контактором, интегральными микросхемами, электромагнитным контактором КТ - 6000, реверсивными и нереверсивными магнитными пускателями, типовыми логическими устройствами, такими как триггеры, регистры, счетчики, сумматоры и компараторы, тиристорами, макетом для исследования предохранителей, герконами и различными реле, потенциометричными датчиками, электромагнитами, контакторами и усилителями постоянного тока, резисторами и конденсаторами, коммутационной и измерительной аппаратурой, индукционной тигельной печью.	ауд. 230 корп. 1 (специализированная лаборатория электрических и электронных аппаратов)
Учебная лаборатория для проведения, лабораторных работ исследовательского характера, текущего контроля и промежуточной аттестации, проведения самостоятельного исследования объектов ВКР, оборудованная стендами для исследования высоковольтного электрооборудования, для чего оснащена генератором импульсного напряжения (более 500 000 В), аппаратом ВЧФ-4-3, контрольно-измерительной высоковольтной аппаратурой, коммутационной аппаратурой, высоковольтными пускателями	ауд. <u>134</u> корп. <u>1</u> (специализированная лаборатория техники высоких напряжений)
учебная лаборатория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных работ исследовательского характера, текущего контроля и промежуточной аттестации, проведения самостоятельного исследования объектов ВКР, оборудованная стендами для испытания электротехнических материалов и кабелей, оснащенная осциллографом С1-1, регулятором напряжения, высоковольтными выключателями маломасляного и электромагнитного типов, контрольно-измерительной и коммутационной аппаратурой	ауд. 232 корп. 1 (специализированная лаборатория элек- тротехнических ма- териалов

Лист согласования программы ГИА

Разработал

Towns we have to wave proventing	0		
доцент кафедры электриче-	of -	А.П. Овчар	
ских машин и аппаратов (должность)	(подпись)	(Ф.И	LO.)
Maria A Filip	/	/	
доцент кафедры электриче-	who 1		
ских машин и аппаратов	(подпись)	Д.И. Морозо	DB (O)
(должность)	(подпись)	(4.1	
Ст.преподаватель кафедры			
электрических машин и аппа-	do		
ратов	Mara	А.В. Верхол	
(должность)	(подинсь)	(Ф.)	1.0.)
Ст.преподаватель кафедры			
электрических машин и аппа-		DE C	
ратов (должность)	(подпись)	В.Г. Стройн	ИКОВ (.O.)
(должноств)	MAL)	
	1./		
n v . 1 ¥	hoel	Л.Н Комарел	DIIADa
Заведующий кафедрой	(подпись)		р.И.О.)
Протокол №9 заседания кафедры	электрическ	их машин апп	аратов
от 20.04.2023 г.	op		
01 20.0 1.2025 1.			
	V	1	
Декан факультета	(TO THE WORLD	<u>И.А. Ка</u>	рпук
	(подпиоь)	(Ф.н.о.)	
Согласовано			
Председатель методической			
комиссии по направлению			
13.03.02 Электроэнергетика и эле	ектротехника	a ,	
профиль подготовки «Электричес			
машины и аппараты»		lees	Л.Н Комаревцева
F		(подпись)	(Ф.И.О.)
1.			
		(M)	O A Vanarativa
Начальник учебно-методического	о центра	(подпись)	<u>О.А Коваленко.</u> (Ф.И.О.)

Лист регистрации изменений программы ГИА

Номер из-			Основание				Дата вве-	
менения	заменен-	новых		для внесения	ФИО	Подпись	Дата	дения из-
менения	ных		ванных	изменений				менений
-								