

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Гаровид Малитовский  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 21.10.2025 15:09:13  
Уникальный программный ключ:  
7708e3a47e66a8ee02711b298d7c78bd1e40bf88

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«ПРИВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ»**

**ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки/специальность

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль/специализация  
Электрический транспорт

Квалификация  
бакалавр

Форма обучения  
очная

Программу составил(и):

*Ст.преп., Старикова А.Г.*

Программа государственной итоговой аттестации

**Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана: 13.03.02-25-2-ЭЭб.plm.plx

| <b>1. ЦЕЛИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ</b>                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1                                                                                       | Государственная итоговая аттестация проводится в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися основной образовательной программы требованиям федерального государственного образовательного стандарта.<br>Государственная итоговая аттестация проводится в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися основной образовательной программы требованиям федерального государственного образовательного стандарта.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 1.2                                                                                       | Государственная итоговая аттестация проводится в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися основной образовательной программы требованиям федерального государственного образовательного стандарта.<br>Целью выполнения выпускной квалификационной работы является обобщение, систематизация и применение в процессе освоения образовательной программы полученных знаний и навыков, предусмотренных этапами формирования компетенций, установленных ФГОС ВО и Основной профессиональной образовательной программой. Целью защиты ВКР является установление уровня подготовки выпускника по образовательной программе бакалавриата подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленности «Электрический транспорт» к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта. |
| <b>2. МЕСТО ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Государственная итоговая аттестация завершает освоение образовательной программы.         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Раздел ОП:                                                                                | Б3.01(Д)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

| <b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ОПК-1: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</b>                                                |
| <b>ОПК-1.1: Применяет основные методы представления информации и алгоритмы обработки данных в профессиональной деятельности</b>                                                                        |
| <b>ОПК-1.2: Использует ресурсы электронной образовательной среды в рамках своей образовательной деятельности</b>                                                                                       |
| <b>ОПК-1.3: Выполняет чертежи, построение двухмерных и трехмерных графических моделей инженерных объектов и сооружений с использованием компьютерных технологий</b>                                    |
| <b>ОПК-2: Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения</b>                                                                                        |
| <b>ОПК-2.1: Применяет современные языки программирования для разработки оригинальных алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения</b>                                    |
| <b>ОПК-2.2: Применяет информационные технологии при решении типовых задач в области профессиональной деятельности</b>                                                                                  |
| <b>ОПК-3: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач</b>    |
| <b>ОПК-3.1: Применяет методы математического анализа и моделирования для обоснования принятия решений в профессиональной деятельности</b>                                                              |
| <b>ОПК-3.2: Использует основные понятия и законы естественных наук для решения предметно-профильных задач</b>                                                                                          |
| <b>ОПК-3.3: Применяет естественнонаучные методы теоретического и экспериментального исследования объектов, процессов, явлений; проводит эксперименты по заданной методике и анализирует результаты</b> |
| <b>ОПК-4 : Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин</b>                                                                                          |
| <b>ОПК-4.1: Использует основные понятия и законы линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока</b>                                                                                        |
| <b>ОПК-4.2: Использует принцип действия электронных устройств для решения профессиональных задач</b>                                                                                                   |
| <b>ОПК-4.3: Применяет знания основ теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами</b>                                                                                             |
| <b>ОПК-4.4: Анализирует установившиеся режимы работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов</b>                                                                             |
| <b>ОПК-4.5: Проводит расчет и анализ параметров основных характеристик электрических цепей и электрических машин</b>                                                                                   |
| <b>ОПК-4.6: Использует методы анализа для расчета переходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных электрических цепях</b>                                                                |
| <b>ОПК-5 : Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности</b>                                   |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-5.1: Выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности                                                                                                                                                                                        |
| ОПК-5.2: Выбирает электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для решения задач их исследования и применения                                                                                                                                                                                                |
| ОПК-5.3: Проводит расчет и анализ параметров основных характеристик электрических и электронных аппаратов                                                                                                                                                                                                                                 |
| ОПК-6 : Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности                                                                                                                                                                                                       |
| ОПК-6.1: Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность                                                                                                                                                                            |
| ОПК-6.2: Определяет силы реакций, действующих на тело, скорости ускорения точек тела в различных видах движений, анализирует кинематические схемы механических систем                                                                                                                                                                     |
| ПК-1: Способен рассчитывать и оценивать параметры и режимы функционирования подвижного состава электрического транспорта, подстанций, кабельных и воздушных линий электропередачи                                                                                                                                                         |
| ПК-1.1: Характеризует электроприводы различных типов, рассчитывает параметры систем электропривода, объясняет структуру электропривода и возможности управления в различных режимах работы                                                                                                                                                |
| ПК-1.10: Классифицирует основные элементы объектов инфраструктуры электрического транспорта                                                                                                                                                                                                                                               |
| ПК-1.11: Анализирует взаимосвязи элементов конструкции подвижного состава электрического транспорта, подстанций, кабельных и воздушных линий электропередачи                                                                                                                                                                              |
| ПК-1.12: Выполняет анализ и обобщение результатов расчетов параметров и режимов движения подвижного состава электрического транспорта                                                                                                                                                                                                     |
| ПК-1.13: Выбирает основные методы и способы преобразования энергии, технологию производства теплоэнергии и электроэнергии на тепловых, атомных и гидравлических электростанциях; способы передачи теплоэнергии и электроэнергии от производителей к потребителям, нетрадиционные и возобновляемые источники теплоэнергии и электроэнергии |
| ПК-1.2: Оценивает энергоэффективность систем электропривода на подвижном составе городского электрического транспорта                                                                                                                                                                                                                     |
| ПК-1.3: Анализирует взаимосвязи элементов конструкции подвижного состава электрического транспорта                                                                                                                                                                                                                                        |
| ПК-1.4: Выбирает типы расчетных схем и методы расчета при определении механических нагрузок, силовых факторов, динамических воздействий, влияющих на функционирование подвижного состава городского электрического транспорта                                                                                                             |
| ПК-1.5: Анализирует параметры и режимы работы перспективного подвижного состава городского электрического транспорта                                                                                                                                                                                                                      |
| ПК-1.6: Выполняет расчеты параметров транспортной сети и маршрутной системы городских пассажирских перевозок с учетом нормативно-технической документации                                                                                                                                                                                 |
| ПК-1.7: Выполняет вычисления параметров и режимов работы оборудования подвижного состава электрического транспорта                                                                                                                                                                                                                        |
| ПК-1.8: Выполняет проектирование элементов оборудования городского электрического транспорта                                                                                                                                                                                                                                              |
| ПК-1.9: Определяет назначение и классифицирует основные типы и модели подвижного состава электрического транспорта                                                                                                                                                                                                                        |
| ПК-2: Способен применять математические методы сбора, систематизации, обобщения и обработки информации для обеспечения требуемого технического состояния подвижного состава электрического транспорта, подстанций, кабельных и воздушных линий электропередачи                                                                            |
| ПК-2.1: Использует принципы автоматического управления и законы регулирования, приводит основные элементы систем автоматического управления                                                                                                                                                                                               |
| ПК-2.2: Описывает критерии устойчивости и проводит оценку качества регулирования автоматических систем                                                                                                                                                                                                                                    |
| ПК-2.3: Составляет описание систем автоматического управления с использованием исходных дифференциальных уравнений                                                                                                                                                                                                                        |
| ПК-2.4: Применяет информационные технологии в управлении пассажирскими перевозками, использует принципы построения компьютерных сетей и систем управления базами данных                                                                                                                                                                   |
| ПК-2.5: Применяет методы математической статистики при решении задач по сбору, систематизации, обобщению и обработке информации для обеспечения требуемого технического состояния подвижного состава городского электрического транспорта, подстанций, оборудования кабельных и воздушных линий электропередач                            |
| ПК-2.6: Оценивает достоверность и корректность анализа полученных данных в результате обработки информации для обеспечения требуемого технического состояния подвижного состава городского электрического транспорта, подстанций, оборудования кабельных и воздушных линий электропередачи                                                |

|                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-2.7: Применяет методы математического и имитационного моделирования систем и процессов для объектов электроэнергетики                                                                                                        |
| ПК-2.8: Использует методы искусственного интеллекта (машинного обучения) и анализа больших данных для решения прикладных задач                                                                                                  |
| ПК-3: Способен проводить измерения параметров, диагностику, испытания узлов и агрегатов подвижного состава электрического транспорта, подстанций, кабельных и воздушных линий электропередачи                                   |
| ПК-3.1: Оценивает основные методы надежности, диагностики и неразрушающего контроля для оптимального использования в практической деятельности                                                                                  |
| ПК-3.2: Выбирает методы и средства диагностики объектов подвижного состава городского электрического транспорта, подстанций, кабельных и воздушных линий электропередачи для обоснования стратегии технического обслуживания    |
| ПК-3.3: Анализирует основные процессы, протекающие в высоковольтной изоляции электроустановок подстанций, кабельных и воздушных линий электропередач                                                                            |
| ПК-3.4: Использует методы и технические средства контроля и испытаний оборудования подвижного состава электрического транспорта, подстанций, кабельных и воздушных линий электропередачи                                        |
| ПК-3.5: Производит выбор и проверку оборудования тяговых и трансформаторных подстанций, устройств систем электроснабжения, понимает однолинейные схемы объектов энергетики                                                      |
| ПК-4: Способен выполнять работы по производству, техническому обслуживанию и текущему ремонту оборудования подвижного состава электрического транспорта и подстанций                                                            |
| ПК-4.1: Планирует работы по технологии производства городского электрического транспорта                                                                                                                                        |
| ПК-4.2: Планирует и организует работы по техническому обслуживанию и ремонту на основе анализа показателей технического состояния оборудования подвижного состава электрического транспорта                                     |
| ПК-4.3: Осуществляет контроль работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подвижного состава электрического транспорта                                                                                            |
| ПК-5: Способен использовать принципы действия и закономерности работы электрооборудования подвижного состава электрического транспорта, подстанций, кабельных и воздушных линий электропередачи в профессиональной деятельности |
| ПК-5.1: Анализирует работу элементов систем управления электрического подвижного состава для определения оптимальной технологии управления подвижным составом электрического транспорта                                         |
| ПК-5.2: Анализирует характеристики и процессы работы устройств систем токосъема городского электрического транспорта                                                                                                            |
| ПК-5.3: Применяет знания устройств, принципов действия, технических характеристик и схемных решений электропитания промышленных предприятий                                                                                     |
| ПК-5.4: Анализирует устройство и принцип действия трансформаторных преобразовательных подстанций                                                                                                                                |
| УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач                                                                                            |
| УК-1.1: Осуществляет поиск информации, критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников                                                                        |
| УК-1.2: Анализирует проблемную ситуацию, выявляет ее составляющие и связи между ними, формулирует и аргументирует выводы и суждения                                                                                             |
| УК-10: Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности                                                        |
| УК-10.1: Раскрывает механизм проявления коррупционного поведения и определяет способы противодействия ему в профессиональной деятельности                                                                                       |
| УК-10.2: Обосновывает правовыми средствами свою гражданскую позицию в отношении терроризма и экстремизма и применяет способы противодействия им в профессиональной сфере                                                        |
| 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-2.1: Решает ситуационные задачи с учетом трудовых и социальных факторов в рамках нормативно-правового регулирования                                                                                                          |
| УК-2.2: Выбирает оптимальные варианты действий в соответствии с предписаниями правовых норм                                                                                                                                     |
| УК-2.3: Формулирует проектную задачу, определяет способы ее решения средствами проектного управления                                                                                                                            |
| УК-3: Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде                                                                                                                                       |
| УК-3.1: Осуществляет социальное взаимодействие в цифровой среде                                                                                                                                                                 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                              |              |                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------------|
| УК-3.2: Реализует свою роль в команде для достижения поставленных целей с использованием цифровых инструментов                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                              |              |                   |
| УК-4: Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)                                                                                                                                          |                                                                                                                              |              |                   |
| УК-4.1: Отбирает и использует средства русского языка в соответствии с языковыми нормами в целях построения эффективной академической и профессиональной коммуникации                                                                                                                            |                                                                                                                              |              |                   |
| УК-4.2: Осуществляет академическое и деловое взаимодействие в различных жанрах и формах с использованием современных коммуникативных технологий                                                                                                                                                  |                                                                                                                              |              |                   |
| УК-4.3: Применяет современные коммуникативные технологии для академического взаимодействия на иностранном(ых) языке(ах)                                                                                                                                                                          |                                                                                                                              |              |                   |
| УК-4.4: Применяет современные коммуникативные технологии для профессионального взаимодействия на иностранном(ых) языке(ах)                                                                                                                                                                       |                                                                                                                              |              |                   |
| УК-5: Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах                                                                                                                                                                     |                                                                                                                              |              |                   |
| УК-5.1: Анализирует идеологические и ценностные системы в контексте исторического развития общества, обосновывает актуальность их использования при социальном и профессиональном взаимодействии                                                                                                 |                                                                                                                              |              |                   |
| УК-5.2: Выявляет современные тенденции исторического развития России с учетом геополитической обстановки                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                              |              |                   |
| УК-5.3: Выстраивает социальное и профессиональное взаимодействие с учетом особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей различных социальных групп, этносов и конфессий                                                                   |                                                                                                                              |              |                   |
| УК-6: Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни                                                                                                                                                |                                                                                                                              |              |                   |
| УК-6.1: Использует современные информационные технологии для определения и реализации приоритетов собственной деятельности и образовательных целей под возникающие жизненные задачи на основе самооценки и образования в течение всей жизни                                                      |                                                                                                                              |              |                   |
| УК-6.2: Определяет способы и средства саморазвития с использованием цифровых инструментов                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                              |              |                   |
| УК-7: Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности                                                                                                                                                   |                                                                                                                              |              |                   |
| УК-7.1: Выбирает здоровьесберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма                                                                                                                                                           |                                                                                                                              |              |                   |
| УК-7.2: Выбирает способы оценки и контроля уровня физического развития, физической и профессионально-прикладной подготовленности, показателей работоспособности и здоровья                                                                                                                       |                                                                                                                              |              |                   |
| УК-7.3: Соблюдает нормы здорового образа жизни, поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности                                                                                                                  |                                                                                                                              |              |                   |
| УК-8: Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов |                                                                                                                              |              |                   |
| УК-8.1: Идентифицирует и анализирует факторы вредного влияния элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений)                                                                                         |                                                                                                                              |              |                   |
| УК-8.2: Определяет алгоритм действий по обеспечению безопасных условий жизнедеятельности при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов                                                                                                                                   |                                                                                                                              |              |                   |
| УК-8.3: Планирует мероприятия по организации безопасных условий труда на предприятии                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                              |              |                   |
| УК-9: Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                              |              |                   |
| УК-9.1: Анализирует и критически оценивает информацию, необходимую для принятия обоснованных экономических решений                                                                                                                                                                               |                                                                                                                              |              |                   |
| УК-9.2: Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом), контролирует собственные экономические и финансовые риски               |                                                                                                                              |              |                   |
| <b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ</b>                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                              |              |                   |
| <b>Код занятия</b>                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>                                                                             | <b>Часов</b> | <b>Примечание</b> |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Раздел 1. Выбор темы ВКР                                                                                                     |              |                   |
| 1.1                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Ознакомление с перечнем предлагаемых тем ВКР. Выбор темы и оформление заявления на закрепление темы и руководителя ВКР. /КА/ | 0,5          |                   |

|      |                                                                                                                                                                               |     |  |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--|
|      | <b>Раздел 2. Поиск и сбор информации</b>                                                                                                                                      |     |  |
| 2.1  | Составление предварительного перечня литературных источников, определение направления патентного поиска и исследований современного состояния проблемы /КА/                   | 1   |  |
| 2.2  | Сбор и систематизация литературных источников, нормативно-технической документации, патентных источников и научно-технической информации по теме ВКР /Ср/                     | 40  |  |
|      | <b>Раздел 3. Раздел 3. Выполнение разделов ВКР</b>                                                                                                                            |     |  |
| 3.1  | Выполнение обзора научно-технической и патентной информации, нормативно-технической документации, учебной и научно-технической литературы по теме ВКР - первой главы ВКР /Ср/ | 20  |  |
| 3.2  | Консультация с руководителем ВКР по результатам обзора /КА/                                                                                                                   | 1,5 |  |
| 3.3  | Оформление первой главы ВКР /Ср/                                                                                                                                              | 10  |  |
| 3.4  | Выполнение специальной части и детали проекта ВКР - основной части ВКР /Ср/                                                                                                   | 21  |  |
| 3.5  | Консультация с руководителем ВКР по основной части /КА/                                                                                                                       | 6,5 |  |
| 3.6  | Оформление ВКР - основной части бакалаврской работы /Ср/                                                                                                                      | 30  |  |
| 3.7  | Консультация по экономической части ВКР и охраны труда. Получение задания и отчет по разделу /КА/                                                                             | 0,5 |  |
| 3.8  | Выполнение и оформление экономической части и части охраны труда бакалаврской работы /Ср/                                                                                     | 15  |  |
| 3.9  | Формирование пояснительной записки ВКР в полном объеме в соответствии с заданием на ВКР /Ср/                                                                                  | 36  |  |
| 3.10 | Консультация с руководителем ВКР по составу, выполнению и оформлению графической части ВКР /КА/                                                                               | 1   |  |
| 3.11 | Выполнение графической части ВКР /Ср/                                                                                                                                         | 25  |  |
|      | <b>Раздел 4. Раздел 4. Антиплагиат</b>                                                                                                                                        |     |  |
| 4.1  | Проведение проверки ВКР на оригинальность текста, получение отчета программы /КА/                                                                                             | 1   |  |
|      | <b>Раздел 5. Раздел 5. Нормоконтроль</b>                                                                                                                                      |     |  |
| 5.1  | Нормоконтроль ВКР /КА/                                                                                                                                                        | 1   |  |
|      | <b>Раздел 6. Раздел 6. Предварительная защита и подготовка к процедуре защиты ВКР</b>                                                                                         |     |  |
| 6.1  | Консультация с руководителем по докладу, основным задачам и результатам ВКР /КА/                                                                                              | 0,5 |  |
| 6.2  | Предварительная защита ВКР /КА/                                                                                                                                               | 1   |  |
| 6.3  | Подготовка к защите /Ср/                                                                                                                                                      | 3,5 |  |
| 6.4  | Утверждение ВКР. Допуск к защите /КА/                                                                                                                                         | 0,5 |  |
|      | <b>Раздел 7. Раздел 8. Защита ВКР</b>                                                                                                                                         |     |  |
| 7.1  | Процедура защиты ВКР /КА/                                                                                                                                                     | 0,5 |  |

## **5. ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ, ПОРЯДОК ЕЁ ВЫПОЛНЕНИЯ И ПРОЦЕДУРА ЗАЩИТЫ**

### **5.1. Требования к выпускной квалификационной работе**

Фонд оценочных средств приведен в Приложении к настоящей Программе.

Требования к ВКР.

ВКР представляет собой законченное исследование одной из общих или частных проблем профессиональной деятельности, выносимое для публичной защиты. ВКР должна содержать обоснование актуальности темы и выбора методов исследования, раскрытие сути проблемы на основе критического анализа основной литературы по избранной теме, результаты собственного анализа собранных материалов, а также предложения по практическому применению результатов исследования.

Структура ВКР зависит от тематического направления. Поэтому конкретное содержание и построение пояснительной записки и графического материала регламентируются утвержденным заданием на разработку ВКР.

ВКР состоит из пояснительной записки и графического материала. Общий объем пояснительной записки 60 - 80 листов формата А4, включая расчеты с графиками и схемами. Графическая часть состоит из 4 - 7 листов чертежей- плакатов стандартного формата А1 или А4 - распечаток слайдов презентации доклада, представляемого ГЭК в процессе реализации процедуры защиты ВКР.

Полностью оформленная пояснительная записка ВКР должна содержать:

- титульный лист
- задание на дипломный проект;
- календарный план выполнения проекта;
- реферат;

- содержание (оглавление);
- введение;
- анализ научно-технической и патентной информации (патентный поиск);
- организационно-технологическую часть (основной раздел);
- конструкторско-исследовательскую часть (деталь ВКР);
- экономическую часть;
- раздел включающий разработку вопросов охраны труда;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения (при наличии).

Выполнение перечисленных разделов является обязательным, если это предусмотрено заданием на ВКР. В отдельных случаях количество и порядок расположения разделов могут быть изменены руководителем ВКР.

### **5.2. Критерии оценки результатов защиты выпускной квалификационной работы**

Критерии формирования оценки ВКР и общей подготовленности обучающегося к ГИА

Решение об оценке защиты ВКР принимается на закрытом заседании ГЭК по окончании процедуры защиты всех работ, намеченных на данное заседание.

Существуют следующие критерии оценки ВКР:

- Актуальность проведенного исследования.
- Полнота раскрытия исследуемой темы.
- Достаточная иллюстративность постулируемых тезисов, объем исследовательского материала.
- Целостность работы, соблюдение требований, предъявляемых к структуре ВКР.
- Продуманность методологии и аппарата исследования, соответствие им сделанных автором выводов.
- Качество оформления работы.
- Научная новизна проведенного исследования.
- Умение представить работу на защите, уровень речевой культуры.
- Компетентность в области избранной темы. Свободное владение материалом, умение вести научный диалог, отвечать на вопросы и замечания.

В соответствии с обозначенными критериями оценки ВКР выставляется итоговая оценка:

«Отлично» выставляется за ВКР, которая является актуальной, носит исследовательский характер и имеет научную новизну, имеет грамотно изложенную теоретическую основу, глубокий анализ, критический разбор темы, логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными предложениями. Она имеет положительный отзыв руководителя и рецензента. При ее защите студент показывает глубокие знания вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения по улучшению системы, эффективному использованию ее ресурсов, легко отвечает на поставленные вопросы.

«Хорошо» выставляется за ВКР, которая является актуальной, носит исследовательский характер и имеет научную новизну, имеет грамотно изложенную теоретическую основу, в ней представлены достаточно подробный анализ и критический разбор темы, последовательное изложение материала с соответствующими выводами, однако с не вполне обоснованными предложениями. Она имеет положительный отзыв руководителя и рецензента. При ее защите студент показывает знания вопросов темы, оперирует данными исследования, вносит предложения по улучшению деятельности системы, эффективному использованию ее ресурсов, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы. Имеются замечания по выполнению ВКР, по ответам на дополнительные вопросы.

«Удовлетворительно» выставляется за ВКР, которая носит исследовательский характер, имеет теоретическую основу, базируется на практическом материале, но имеет поверхностный анализ и недостаточно критический разбор темы, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные предложения. В отзыве руководителя имеются замечания по содержанию работы. При ее защите студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не дает полного аргументированного ответа на заданные вопросы.

«Неудовлетворительно» выставляется за ВКР, которая не носит исследовательского характера, не имеет научной новизны, не имеет анализа и практического разбора темы, не отвечает установленным требованиям. В работе нет выводов. В отзыве руководителя имеются критические замечания. При защите ВКР студент затрудняется ответить на поставленные вопросы по ее теме, не владеет теорией вопроса.

### **5.3. Перечень тем выпускных квалификационных работ**

1. Пути модернизации систем управления на городском электрическом транспорте.
2. Пути модернизации систем управления подвижного состава городского электрического транспорта.
3. Пути эффективного усовершенствования электрического привода подвижного состава городского электрического транспорта.
4. Повышение энергоэффективности силовой цепи подвижного состава городского электрического транспорта.
5. Исследование и совершенствование систем управления рельсового электрического транспорта.
6. Исследование и совершенствование систем управления безрельсового электрического транспорта.
7. Повышение эффективности работы тягового электрического привода вагонов метрополитена.
8. Пути усовершенствования систем управления вагонов метрополитена.
9. Разработка стационарного управляемого накопителя энергии для системы тягового электроснабжения метрополитена.
10. Повышение энергоэффективности электроподвижного состава метрополитена.
11. Моделирование работы статических преобразователей напряжения (DC-DC) подвижного состава ГЭТ.

12. Повышение энергоэффективности работы тяговых подстанций МП г.о. Самара «Самарский метрополитен».
13. Повышение эффективности работы вакуумных выключателей в схемах тягового электроснабжения городского электрического транспорта.
14. Снижение потерь мощности систем управления городского безрельсового транспорта.

#### **5.4. Процедура защиты выпускной квалификационной работы**

Государственная экзаменационная и апелляционная комиссии

Для проведения государственной итоговой аттестации создается государственная экзаменационная комиссия, которая состоит из председателя, членов комиссии и секретаря.

Для рассмотрения апелляций по результатам государственной итоговой аттестации создается апелляционная комиссия, которая состоит из председателя и членов комиссии.

Государственная экзаменационная и апелляционная комиссии действуют в течение календарного года. Регламенты работы комиссий устанавливаются локальными актами университета.

Председатель государственной экзаменационной комиссии утверждается не позднее 31 декабря, предшествующего году проведения государственной итоговой аттестации.

Кандидатура председателя государственной экзаменационной комиссии рассматривается на заседании Ученого совета университета.

Кандидатура председателя государственной экзаменационной комиссии представляются на утверждение в Федеральное агентство железнодорожного транспорта до 30 октября, предшествующего году проведения государственной итоговой аттестации.

Председатель государственной экзаменационной комиссии утверждается из числа лиц, являющихся ведущими специалистами – представителями работодателей (предприятия транспортной отрасли).

Председателем апелляционной комиссии утверждается ректор (лицо, исполняющее его обязанности, или лицо, уполномоченное ректором – на основании приказа).

Председатель комиссии организует и контролирует деятельность комиссий, обеспечивает единство требований, предъявляемых к обучающимся при проведении государственной итоговой аттестации.

Составы комиссий утверждаются приказом ректора не позднее чем за 1 месяц до даты начала государственной итоговой аттестации.

В состав государственной экзаменационной комиссии включаются не менее 5 человек, из которых не менее 50 процентов являются ведущими специалистами – представителями работодателей или их объединений (далее – специалисты), остальные – лицами, относящимися к профессорско-преподавательскому составу кафедры «Электрический транспорт» университета и (или) иных организаций и (или) научными работниками университета и (или) иных организаций, имеющими ученое звание и (или) ученую степень.

В состав апелляционной комиссии включаются не менее 4 человек из числа лиц, относящихся к профессорско-преподавательскому составу университета и не входящих в состав государственных экзаменационных комиссий.

На период проведения государственной итоговой аттестации для обеспечения работы государственной экзаменационной комиссии из числа лиц, относящихся к профессорско-преподавательскому составу кафедры «Электрический транспорт» назначается секретарь. Секретарь государственной экзаменационной комиссии не является ее членом. Секретарь государственной экзаменационной комиссии ведет протоколы ее заседаний, представляет необходимые материалы в апелляционную комиссию.

Основной формой деятельности комиссий являются заседания.

Заседания комиссий правомочны, если в них участвуют не менее двух третей от числа членов комиссий. Заседания комиссий проводятся председателем комиссии.

Решения комиссий принимаются простым большинством голосов состава комиссий, участвующих в заседании. При равном числе голосов председатель обладает правом решающего голоса.

Решения, принятые комиссиями, оформляются протоколами. В протоколе заседания государственной экзаменационной комиссии по приему защит выпускных квалификационных работ отражаются перечень заданных обучающемуся вопросов и характеристика ответов на них, мнения членов государственной экзаменационной комиссии о выявленном в ходе защиты уровне подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач, а также о выявленных недостатках в теоретической и практической подготовке обучающегося.

Протоколы заседаний комиссии подписываются председателем, членами комиссии и секретарем ГЭК. Протоколы заседаний комиссии сшиваются в книги и хранятся в архиве университета.

Допуск к защите ВКР. К защите ВКР допускаются студенты, успешно завершившие в полном объеме освоение ОПОП ВО бакалавриата "Электрический транспорт" по направлению подготовки Электроэнергетика и электротехника, т.е. не имеющие академических задолженностей, и представившие секретарю ГЭК пояснительную записку ВКР с отзывом руководителя в установленный срок – не позднее, чем за 2 дня до начала работы ГЭК. Получение отрицательных отзывов не является препятствием к представлению ВКР на защиту.

Допуск к защите ВКР осуществляется заведующим кафедрой на основании рассмотрения:

- законченной и подписанной автором пояснительной записки ВКР;
- отчёта системы «Антиплагиат», подтверждающего прохождение порогового значения оригинальности текста ВКР;
- письменного отзыва руководителя при полном выполнении технического задания на работу и соответствии ВКР нормативным документам (требованиям, стандартам).

Описание процедуры защиты ВКР. Защита ВКР начинается с доклада студента по теме ВКР. На доклад отводится не более 10 минут. Студент должен излагать основное содержание ВКР свободно, не читая письменного текста. В процессе доклада может использоваться компьютерная презентация работы, подготовленный наглядный графический (таблицы, схемы) или иной материал, иллюстрирующий основные положения работы.

Доклад следует начинать с обоснования актуальности избранной темы, описания научной проблемы и формулировки цели

работы, а затем, в последовательности, установленной логикой проведенного исследования, по разделам ВКР раскрывать основное содержание работы, обращая особое внимание на наиболее важные разделы и интересные результаты, новизну работы, критические сопоставления и оценки.

Заключительная часть доклада строится по тексту заключения ВКР, перечисляются общие выводы из ее текста без повторения частных обобщений, сделанных при характеристике разделов основной части, собираются воедино основные рекомендации. После завершения доклада члены ГЭК задают студенту вопросы, как непосредственно связанные с темой ВКР, так и близко к ней относящиеся. При ответах на вопросы студент имеет право пользоваться своей работой.

Затем слово предоставляется руководителю, который дает характеристику работы. При отсутствии руководителя отзыв зачитывается секретарем ГЭК. На замечания руководителя выпускник должен дать аргументированный ответ. Председатель ГЭК просит присутствующих выступить по существу выпускной работы. Выступления членов комиссии и присутствующих на защите (до 2-3 мин. на одного выступающего) в порядке свободной дискуссии и обмена мнениями не являются обязательным элементом процедуры, поэтому, в случае отсутствия желающих выступить, он может быть опущен.

После дискуссии по теме работы автор выступает с заключительным словом. Этика защиты предписывает при этом выразить благодарность руководителю, а также членам ГЭК и всем присутствующим за внимание.

Результаты защиты ВКР объявляются председателем ГЭК в день ее проведения.

Проведение ГИА в случае неявки обучающихся. Обучающиеся, не прошедшие государственной итоговой аттестации в связи с неявкой на защиту дипломного проекта по уважительной причине (временная нетрудоспособность, исполнение общественных или государственных обязанностей, вызов в суд, транспортные проблемы (отмена рейса, отсутствие билетов), погодные условия или в других случаях), вправе пройти ее в течение 6 месяцев после завершения государственной итоговой аттестации.

Обучающийся должен представить в университет документ, подтверждающий причину его отсутствия.

Обучающиеся, не прошедшие государственное аттестационное испытание в связи с неявкой на защиту дипломного проекта по неуважительной причине или в связи с получением оценки "неудовлетворительно", отчисляются из университета с выдачей справки об обучении как не выполнившие обязанностей по добросовестному освоению образовательной программы и выполнению учебного плана.

Лицо, не прошедшее государственную итоговую аттестацию, может повторно пройти ГИА не ранее чем через год и не позднее чем через пять лет после срока проведения государственной итоговой аттестации, которая не пройдена обучающимся. Для повторного прохождения государственной итоговой аттестации указанное лицо по его заявлению восстанавливается в университете на период времени, установленный университетом, но не менее периода времени, предусмотренного календарным учебным графиком для государственной итоговой аттестации по соответствующей образовательной программе. При повторном прохождении государственной итоговой аттестации по желанию обучающегося ему может быть установлена иная тема выпускной квалификационной работы.

Апелляция по результатам защиты ВКР. По результатам защиты ВКР обучающийся имеет право на апелляцию.

Обучающийся имеет право подать в апелляционную комиссию письменную апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры проведения защиты ВКР, несогласии с результатами защиты.

Апелляция подается лично обучающимся в апелляционную комиссию не позднее следующего рабочего дня после объявления результатов защиты ВКР.

Для рассмотрения апелляции секретарь государственной экзаменационной комиссии направляет в апелляционную комиссию протокол заседания государственной экзаменационной комиссии, заключение председателя государственной экзаменационной комиссии о соблюдении процедурных вопросов при проведении защиты дипломного проекта, а также выпускную квалификационную работу и отзыв.

Апелляция рассматривается не позднее 2 рабочих дней со дня подачи апелляции на заседании апелляционной комиссии, на которое приглашаются председатель государственной экзаменационной комиссии и обучающийся, подавший апелляцию.

Решение апелляционной комиссии доводится до сведения обучающегося, подавшего апелляцию, в течение 3 рабочих дней со дня заседания апелляционной комиссии. Факт ознакомления обучающегося, подавшего апелляцию, с решением апелляционной комиссии удостоверяется подписью обучающегося.

При рассмотрении апелляции о нарушении процедуры проведения защиты ВКР апелляционная комиссия принимает одно из следующих решений:

- об отклонении апелляции, если изложенные в ней сведения о нарушениях процедуры проведения защиты выпускной квалификационной работы обучающегося не подтвердились и (или) не повлияли на результат защиты;
- об удовлетворении апелляции, если изложенные в ней сведения о допущенных нарушениях процедуры проведения защиты ВКР обучающегося подтвердились и повлияли на результат защиты.

В случае, если апелляция удовлетворена, результат проведения защиты ВКР подлежит аннулированию, в связи с чем протокол о рассмотрении апелляции не позднее следующего рабочего дня передается в государственную экзаменационную комиссию для реализации решения апелляционной комиссии. Обучающемуся предоставляется возможность пройти защиту ВКР в сроки, установленные университетом.

Решение апелляционной комиссии является окончательным и пересмотру не подлежит.

Повторное проведение защиты ВКР обучающегося, подавшего апелляцию, осуществляется в присутствии одного из членов апелляционной комиссии, не позднее даты завершения обучения по образовательной программе в соответствии с ФГОС.

Апелляция на повторное проведение защиты ВКР не принимается.

| <b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ</b> |                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                |                              |                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>6.1. Рекомендуемая литература</b>                                                           |                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                |                              |                                                                                                                       |
| <b>6.1.1. Основная литература</b>                                                              |                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                |                              |                                                                                                                       |
|                                                                                                | Авторы, составители                                                                                                                                                 | Заглавие                                                                                                                                       | Издательство, год            | Эл. адрес                                                                                                             |
| Л1.1                                                                                           | Сапожников В. В.,<br>Сапожников В. В.,<br>Ефанов Д. В.                                                                                                              | Основы теории надежности и технической диагностики: учебник                                                                                    | Санкт-Петербург: Лань, 2019  | <a href="https://e.lanbook.com/book/115495">https://e.lanbook.com/book/115495</a>                                     |
| Л1.2                                                                                           | Киреева Э. А.                                                                                                                                                       | Электроснабжение и электрооборудование организаций и учреждений: учебное пособие для студентов вузов                                           | Москва: КноРус, 2016         | <a href="http://www.book.ru/book/918664">http://www.book.ru/book/918664</a>                                           |
| Л1.3                                                                                           | Агарков А. П., Голов Р. С., Теплышев В. Ю.                                                                                                                          | Экономика и управление на предприятии: учебник                                                                                                 | Москва: Дашков и К, 2017     | <a href="https://e.lanbook.com/book/93541">https://e.lanbook.com/book/93541</a>                                       |
| <b>6.1.2. Дополнительная литература</b>                                                        |                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                |                              |                                                                                                                       |
|                                                                                                | Авторы, составители                                                                                                                                                 | Заглавие                                                                                                                                       | Издательство, год            | Эл. адрес                                                                                                             |
| Л2.1                                                                                           | Загорский В. А.                                                                                                                                                     | Основы теории надежности систем электроснабжения железнодорожного транспорта: конспект лекций                                                  | Самара: СамГУПС, 2012        | <a href="https://e.lanbook.com/book/130363">https://e.lanbook.com/book/130363</a>                                     |
| Л2.2                                                                                           | Сорокин, В. С.                                                                                                                                                      | Материалы и элементы электронной техники. Активные диэлектрики, магнитные материалы, элементы электронной техники: учебник для студентов вузов | Санкт-Петербург : Лань, 2016 | <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=71735">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=71735</a> |
| Л2.3                                                                                           | Менумеров Р.М.                                                                                                                                                      | Электробезопасность: учебное пособие: учебное пособие                                                                                          | Издательство "Лань", 2018    | <a href="https://e.lanbook.com/reader/book/104863/#1">https://e.lanbook.com/reader/book/104863/#1</a>                 |
| Л2.4                                                                                           | Бирюков В.В.                                                                                                                                                        | Конструкция и расчёт механического оборудования электроподвижного состава: учебник                                                             | , 2017                       | <a href="https://e.lanbook.com/book/118069">https://e.lanbook.com/book/118069</a>                                     |
| Л2.5                                                                                           | Быстрицкий Г. Ф., Киреева Э. А.                                                                                                                                     | Общая энергетика: энергетическое оборудование. В 2 ч. Часть 1: Справочник                                                                      | Москва: Юрайт, 2021          | <a href="https://urait.ru/bcode/472310">https://urait.ru/bcode/472310</a>                                             |
| Л2.6                                                                                           | Быстрицкий Г. Ф., Киреева Э. А.                                                                                                                                     | Общая энергетика: энергетическое оборудование. В 2 ч. Часть 2: Справочник                                                                      | Москва: Юрайт, 2021          | <a href="https://urait.ru/bcode/472341">https://urait.ru/bcode/472341</a>                                             |
| Л2.7                                                                                           | Березкин Е. Ф.                                                                                                                                                      | Надежность и техническая диагностика систем: Учебное пособие                                                                                   | , 2019                       | <a href="https://e.lanbook.com/book/115514">https://e.lanbook.com/book/115514</a>                                     |
| <b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ</b>              |                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                |                              |                                                                                                                       |
| 7.1                                                                                            | Для организации и проведения защит ВКР используется аудитория, оснащенная видеозаписывающей аппаратурой, подключенной к локальной вычислительной сети университета. |                                                                                                                                                |                              |                                                                                                                       |
| 7.2                                                                                            | В случае проведения защиты ВКР с представлением презентации аудитория должна быть оснащена мультимедийным оборудованием (экран, проектор, ПК).                      |                                                                                                                                                |                              |                                                                                                                       |

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки / специальность

**13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

---

(код и наименование)

Направленность (профиль)/специализация

**Электрический транспорт**

---

(наименование)

## 1. Общие положения

Государственная итоговая аттестация направлена на установление соответствия уровня профессиональной подготовки выпускников требованиям ФГОС ВО.

Государственная итоговая аттестация обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника проводится в форме защиты выпускной квалификационной работы.

Оценочные материалы для государственной итоговой аттестации входят в состав основной профессиональной образовательной программы и включают оценочные материалы выпускной квалификационной работы.

## 2. Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электрический транспорт» обучающиеся должны овладеть универсальными, общепрофессиональными и профессиональными компетенциями, а также способностью выполнять трудовые функции в соответствии с профессиональными стандартами.

|                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ОПК-1: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</b>                                                |
| <b>ОПК-1.1: Применяет основные методы представления информации и алгоритмы обработки данных в профессиональной деятельности</b>                                                                        |
| <b>ОПК-1.2: Использует ресурсы электронной образовательной среды в рамках своей образовательной деятельности</b>                                                                                       |
| <b>ОПК-1.3: Выполняет чертежи, построение двухмерных и трехмерных графических моделей инженерных объектов и сооружений с использованием компьютерных технологий</b>                                    |
| <b>ОПК-2: Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения</b>                                                                                        |
| <b>ОПК-2.1: Применяет современные языки программирования для разработки оригинальных алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения</b>                                    |
| <b>ОПК-2.2: Применяет информационные технологии при решении типовых задач в области профессиональной деятельности</b>                                                                                  |
| <b>ОПК-3: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач</b>    |
| <b>ОПК-3.1: Применяет методы математического анализа и моделирования для обоснования принятия решений в профессиональной деятельности</b>                                                              |
| <b>ОПК-3.2: Использует основные понятия и законы естественных наук для решения предметно-профильных задач</b>                                                                                          |
| <b>ОПК-3.3: Применяет естественнонаучные методы теоретического и экспериментального исследования объектов, процессов, явлений; проводит эксперименты по заданной методике и анализирует результаты</b> |
| <b>ОПК-4: Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин</b>                                                                                           |
| <b>ОПК-4.1: Использует основные понятия и законы линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока</b>                                                                                        |
| <b>ОПК-4.2: Использует принцип действия электронных устройств для решения профессиональных задач</b>                                                                                                   |
| <b>ОПК-4.3: Применяет знания основ теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами</b>                                                                                             |
| <b>ОПК-4.4: Анализирует установившиеся режимы работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов</b>                                                                             |
| <b>ОПК-4.5: Проводит расчет и анализ параметров основных характеристик электрических цепей и электрических машин</b>                                                                                   |
| <b>ОПК-4.6: Использует методы анализа для расчета переходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных электрических цепях</b>                                                                |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-5: Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности                                                                                                                                                                              |
| ОПК-5.1: Выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности                                                                                                                                                                                        |
| ОПК-5.2: Выбирает электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для решения задач их исследования и применения                                                                                                                                                                                                |
| ОПК-5.3: Проводит расчет и анализ параметров основных характеристик электрических и электронных аппаратов                                                                                                                                                                                                                                 |
| ОПК-6: Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности                                                                                                                                                                                                        |
| ОПК-6.1: Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность                                                                                                                                                                            |
| ОПК-6.2: Определяет силы реакций, действующих на тело, скорости ускорения точек тела в различных видах движений, анализирует кинематические схемы механических систем                                                                                                                                                                     |
| ПК-1: Способен рассчитывать и оценивать параметры и режимы функционирования подвижного состава электрического транспорта, подстанций, кабельных и воздушных линий электропередачи                                                                                                                                                         |
| ПК-1.1: Характеризует электроприводы различных типов, рассчитывает параметры систем электропривода, объясняет структуру электропривода и возможности управления в различных режимах работы                                                                                                                                                |
| ПК-1.2: Оценивает энергоэффективность систем электропривода на подвижном составе городского электрического транспорта                                                                                                                                                                                                                     |
| ПК-1.3: Анализирует взаимосвязи элементов конструкции подвижного состава электрического транспорта                                                                                                                                                                                                                                        |
| ПК-1.4: Выбирает типы расчетных схем и методы расчета при определении механических нагрузок, силовых факторов, динамических воздействий, влияющих на функционирование подвижного состава городского электрического транспорта                                                                                                             |
| ПК-1.5: Анализирует параметры и режимы работы перспективного подвижного состава городского электрического транспорта                                                                                                                                                                                                                      |
| ПК-1.6: Выполняет расчеты параметров транспортной сети и маршрутной системы городских пассажирских перевозок с учетом нормативно-технической документации                                                                                                                                                                                 |
| ПК-1.7: Выполняет вычисления параметров и режимов работы оборудования подвижного состава электрического транспорта                                                                                                                                                                                                                        |
| ПК-1.8: Выполняет проектирование элементов оборудования городского электрического транспорта                                                                                                                                                                                                                                              |
| ПК-1.9: Определяет назначение и классифицирует основные типы и модели подвижного состава электрического транспорта                                                                                                                                                                                                                        |
| ПК-1.10: Классифицирует основные элементы объектов инфраструктуры электрического транспорта                                                                                                                                                                                                                                               |
| ПК-1.11: Анализирует взаимосвязи элементов конструкции подвижного состава электрического транспорта, подстанций, кабельных и воздушных линий электропередачи                                                                                                                                                                              |
| ПК-1.12: Выполняет анализ и обобщение результатов расчетов параметров и режимов движения подвижного состава электрического транспорта                                                                                                                                                                                                     |
| ПК-1.13: Выбирает основные методы и способы преобразования энергии, технологию производства теплоэнергии и электроэнергии на тепловых, атомных и гидравлических электростанциях; способы передачи теплоэнергии и электроэнергии от производителей к потребителям, нетрадиционные и возобновляемые источники теплоэнергии и электроэнергии |
| ПК-2: Способен применять математические методы сбора, систематизации, обобщения и обработки информации для обеспечения требуемого технического состояния подвижного состава электрического транспорта, подстанций, кабельных и воздушных линий электропередачи                                                                            |
| ПК-2.1: Использует принципы автоматического управления и законы регулирования, приводит основные элементы систем автоматического управления                                                                                                                                                                                               |
| ПК-2.2: Описывает критерии устойчивости и проводит оценку качества регулирования автоматических систем                                                                                                                                                                                                                                    |
| ПК-2.3: Составляет описание систем автоматического управления с использованием исходных дифференциальных уравнений                                                                                                                                                                                                                        |
| ПК-2.4: Применяет информационные технологии в управлении пассажирскими перевозками, использует принципы построения компьютерных сетей и систем управления базами данных                                                                                                                                                                   |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-2.5: Применяет методы математической статистики при решении задач по сбору, систематизации, обобщению и обработке информации для обеспечения требуемого технического состояния подвижного состава городского электрического транспорта, подстанций, оборудования кабельных и воздушных линий электропередач |
| ПК-2.6: Оценивает достоверность и корректность анализа полученных данных в результате обработки информации для обеспечения требуемого технического состояния подвижного состава городского электрического транспорта, подстанций, оборудования кабельных и воздушных линий электропередачи                     |
| ПК-2.7: Применяет методы математического и имитационного моделирования систем и процессов для объектов электроэнергетики                                                                                                                                                                                       |
| ПК-2.8: Использует методы искусственного интеллекта (машинного обучения) и анализа больших данных для решения прикладных задач                                                                                                                                                                                 |
| ПК-3: Способен проводить измерения параметров, диагностику, испытания узлов и агрегатов подвижного состава электрического транспорта, подстанций, кабельных и воздушных линий электропередачи                                                                                                                  |
| ПК-3.1: Оценивает основные методы надежности, диагностики и неразрушающего контроля для оптимального использования в практической деятельности                                                                                                                                                                 |
| ПК-3.2: Выбирает методы и средства диагностики объектов подвижного состава городского электрического транспорта, подстанций, кабельных и воздушных линий электропередачи для обоснования стратегии                                                                                                             |
| ПК-3.3: Анализирует основные процессы, протекающие в высоковольтной изоляции электроустановок подстанций, кабельных и воздушных линий электропередач                                                                                                                                                           |
| ПК-3.4: Использует методы и технические средства контроля и испытаний оборудования подвижного состава электрического транспорта, подстанций, кабельных и воздушных линий электропередачи                                                                                                                       |
| ПК-3.5: Производит выбор и проверку оборудования тяговых и трансформаторных подстанций, устройств систем электроснабжения, понимает однолинейные схемы объектов энергетики                                                                                                                                     |
| ПК-4: Способен выполнять работы по производству, техническому обслуживанию и текущему ремонту оборудования подвижного состава электрического транспорта и подстанций                                                                                                                                           |
| ПК-4.1: Планирует работы по технологии производства городского электрического транспорта                                                                                                                                                                                                                       |
| ПК-4.2: Планирует и организует работы по техническому обслуживанию и ремонту на основе анализа показателей технического состояния оборудования подвижного состава электрического транспорта                                                                                                                    |
| ПК-4.3: Осуществляет контроль работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подвижного состава электрического транспорта                                                                                                                                                                           |
| ПК-5: Способен использовать принципы действия и закономерности работы электрооборудования подвижного состава электрического транспорта, подстанций, кабельных и воздушных линий электропередачи в профессиональной деятельности                                                                                |
| ПК-5.1: Анализирует работу элементов систем управления электрического подвижного состава для определения оптимальной технологии управления подвижным составом электрического транспорта                                                                                                                        |
| ПК-5.2: Анализирует характеристики и процессы работы устройств систем токосъема городского электрического транспорта                                                                                                                                                                                           |
| ПК-5.3: Применяет знания устройств, принципов действия, технических характеристик и схемных решений электропитания промышленных предприятий                                                                                                                                                                    |
| ПК-5.4: Анализирует устройство и принцип действия трансформаторных преобразовательных подстанций                                                                                                                                                                                                               |
| УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач                                                                                                                                                                           |
| УК-1.1: Осуществляет поиск информации, критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников                                                                                                                                                       |
| УК-1.2: Анализирует проблемную ситуацию, выявляет ее составляющие и связи между ними, формулирует и аргументирует выводы и суждения                                                                                                                                                                            |
| 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-2.1: Решает ситуационные задачи с учетом трудовых и социальных факторов в рамках нормативно-правового регулирования                                                                                                                                                                                         |
| УК-2.2: Выбирает оптимальные варианты действий в соответствии с предписаниями правовых норм                                                                                                                                                                                                                    |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-2.3: Формулирует проектную задачу, определяет способы ее решения средствами проектного управления                                                                                                                                                                                             |
| УК-3: Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде                                                                                                                                                                                                        |
| УК-3.1: Осуществляет социальное взаимодействие в цифровой среде                                                                                                                                                                                                                                  |
| УК-3.2: Реализует свою роль в команде для достижения поставленных целей с использованием цифровых инструментов                                                                                                                                                                                   |
| УК-4: Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)                                                                                                                                          |
| УК-4.1: Отбирает и использует средства русского языка в соответствии с языковыми нормами в целях построения эффективной академической и профессиональной коммуникации                                                                                                                            |
| УК-4.2: Осуществляет академическое и деловое взаимодействие в различных жанрах и формах с использованием современных коммуникативных технологий                                                                                                                                                  |
| УК-4.3: Применяет современные коммуникативные технологии для академического взаимодействия на иностранном(ых) языке(ах)                                                                                                                                                                          |
| УК-4.4: Применяет современные коммуникативные технологии для профессионального взаимодействия на иностранном(ых) языке(ах)                                                                                                                                                                       |
| УК-5: Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах                                                                                                                                                                     |
| УК-5.1: Анализирует идеологические и ценностные системы в контексте исторического развития общества, обосновывает актуальность их использования при социальном и профессиональном взаимодействии                                                                                                 |
| УК-5.2: Выявляет современные тенденции исторического развития России с учетом геополитической                                                                                                                                                                                                    |
| УК-5.3: Выстраивает социальное и профессиональное взаимодействие с учетом особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей различных социальных групп, этносов и конфессий                                                                   |
| УК-6: Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни                                                                                                                                                |
| УК-6.1: Использует современные информационные технологии для определения и реализации приоритетов собственной деятельности и образовательных целей под возникающие жизненные задачи на основе самооценки и образования в течение всей жизни                                                      |
| УК-6.2: Определяет способы и средства саморазвития с использованием цифровых инструментов                                                                                                                                                                                                        |
| УК-7: Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности                                                                                                                                                   |
| УК-7.1: Идентифицирует и анализирует социально-биологические и методические основы физического воспитания, здорового образа жизни, профессионально-прикладной физической подготовки                                                                                                              |
| УК-7.2: Выбирает способы оценки и контроля уровня физического развития, физической и профессионально-прикладной подготовленности, показателей работоспособности и здоровья, с учетом физиологических особенностей организма                                                                      |
| УК-7.3: Соблюдает нормы здорового образа жизни, поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности                                                                                                                  |
| УК-8: Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов |
| УК-8.1: Идентифицирует и анализирует факторы вредного влияния элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений)                                                                                         |
| УК-8.2: Определяет алгоритм действий по обеспечению безопасных условий жизнедеятельности при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов                                                                                                                                   |
| УК-8.3: Планирует мероприятия по организации безопасных условий труда на предприятии                                                                                                                                                                                                             |
| УК-9: Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности                                                                                                                                                                                               |
| УК-9.1: Анализирует и критически оценивает информацию, необходимую для принятия обоснованных экономических решений                                                                                                                                                                               |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>УК-9.2:</b> Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом), контролирует собственные экономические и финансовые риски |
| <b>УК-10:</b> Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности                                                                                                           |
| <b>УК-10.1:</b> Раскрывает механизм проявления коррупционного поведения и определяет способы противодействия ему в профессиональной деятельности                                                                                                                                          |
| <b>УК-10.2:</b> Обосновывает правовыми средствами свою гражданскую позицию в отношении терроризма и экстремизма и применяет способы противодействия им в профессиональной сфере                                                                                                           |

### 3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания

Критерии соответствия уровня подготовки выпускника требованиям к результатам освоения образовательной программы и шкалы оценивания на защите выпускной квалификационной работы:

| №  | Критерий                                                                                                                                                              | Компетенция                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | ВКР выполнена: по теме предложенной студентом; по заявке предприятия, организации; в области фундаментальных и поисковых исследований; по теме, предложенной кафедрой | УК-1.1; УК-1.2; УК-2.3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 2. | Актуальность темы и ее соответствие современному состоянию науки, техники и запросам производства                                                                     | УК-1.1; УК-1.2; УК-2.1; УК-2.3; УК-5.1; УК-5.2; УК-5.3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 3. | Наличие элементов НИРО                                                                                                                                                | УК-1.1; УК-3.1; УК-3.2; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 4. | Использование ЭВМ                                                                                                                                                     | ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 5. | Факт или возможность публикации, подачи заявки на изобретение, получение акта о внедрении                                                                             | УК-4.1; УК-4.2; УК-4.3; УК-4.4; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-4.4; ОПК-4.5; ОПК-4.6                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 6. | Самостоятельность выполнения проекта, инициативность, умение принимать обоснованные решения                                                                           | УК-1.2; УК-2.1; УК-2.3; УК-4.1; УК-4.2; УК-4.3; УК-4.4; УК-6.1; УК-6.2; УК-7.1; УК-7.2; УК-7.3; ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-1.4; ПК-1.5; ПК-1.6; ПК-1.7; ПК-1.8; ПК-1.9; ПК-1.10; ПК-1.11; ПК-1.12; ПК-1.13; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3; ПК-2.4; ПК-2.5; ПК-2.6; ПК-2.7; ПК-2.8; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3; ПК-3.4; ПК-3.5; ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3; ПК-5.4 |
| 7. | Применение студентом литературы по специальности, стандартов, нормативно-технических и руководящих документов, периодических изданий, иностранной литературы и т.д.   | УК-1.1; УК-4.1; УК-4.2; УК-4.3; УК-4.4; УК-6.1; УК-6.2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

|     |                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8.  | Правильность расчетов и степень обоснованности проектных решений                                                                                 | ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-4.4; ОПК-4.5; ОПК-4.6; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-1.4; ПК-1.5; ПК-1.6; ПК-1.7; ПК-1.8; ПК-1.9; ПК-1.10; ПК-1.11; ПК-1.12; ПК-1.13; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3; ПК-2.4; ПК-2.5; ПК-2.6; ПК-2.7; ПК-2.8; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3; ПК-3.4; ПК-3.5; ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3; ПК-5.4 |
| 9.  | Убедительность выводов и заключений                                                                                                              | УК-1.1; УК-1.2; УК-4.2; УК-4.3; УК-4.4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 10. | Полнота графического и иллюстративного представления разработок                                                                                  | ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 11. | Качество пояснительной записки (стиль, инженерная грамотность, оформление)                                                                       | УК-4.1; УК-4.2; УК-4.3; УК-4.4; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 12. | Соответствие документации проекта требованиям стандартов ЕСКД, ЕСТД, СНиПов и отраслевых стандартов                                              | УК-4.1; УК-4.2; УК-4.3; УК-4.4; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 13. | Проработка вопросов охраны труда                                                                                                                 | УК-8.1; УК-8.2; УК-8.3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 14. | Оценка экономической эффективности проекта                                                                                                       | УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3 УК-10.1 УК-10.2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 15. | Практическая ценность проекта: возможность внедрения; является внедренным; возможность представления на конкурс ВКР                              | УК-2.1; УК-3.1; УК-3.2; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-1.4; ПК-1.5; ПК-1.6; ПК-1.7; ПК-1.8; ПК-1.9; ПК-1.10; ПК-1.11; ПК-1.12; ПК-1.13; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3; ПК-2.4; ПК-2.5; ПК-2.6; ПК-2.7; ПК-2.8; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3; ПК-3.4; ПК-3.5; ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3; ПК-5.4                                                                            |
| 16. | Наличие акта или справки о внедрении или использовании результатов работы, публикаций, участие в плановой НИР, разработка стенда, образца и т.п. | УК-2.1; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-4.4; ОПК-4.5; ОПК-4.6; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 17. | Качество доклада результатов дипломного проектирования                                                                                           | УК-1.2; УК-4.1; УК-4.2; УК-4.3; УК-4.4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 18. | Ответы на вопросы комиссии                                                                                                                       | УК-1.2; УК-3.1; УК-4.1; УК-4.2; УК-4.3; УК-4.4; ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-1.4; ПК-1.5; ПК-1.6; ПК-1.7; ПК-1.8; ПК-1.9; ПК-1.10; ПК-1.11; ПК-1.12; ПК-1.13; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3; ПК-2.4; ПК-2.5; ПК-2.6; ПК-2.7; ПК-2.8; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3; ПК-3.4; ПК-3.5; ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3; ПК-5.4                                                                               |

#### **4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы**

Примерная тематика выпускных квалификационных работ

1. Пути модернизации систем управления на городском электрическом транспорте.
2. Пути модернизации систем управления подвижного состава городского электрического транспорта.
3. Пути эффективного усовершенствования электрического привода подвижного состава городского электрического транспорта.
4. Повышение энергоэффективности силовой цепи подвижного состава городского электрического транспорта.
5. Исследование и совершенствование систем управления рельсового электрического транспорта.
6. Исследование и совершенствование систем управления безрельсового электрического транспорта.
7. Повышение эффективности работы тягового электрического привода вагонов метрополитена.
8. Пути усовершенствования систем управления вагонов метрополитена.
9. Разработка стационарного управляемого накопителя энергии для системы тягового электроснабжения метрополитена
10. Повышение энергоэффективности электроподвижного состава метрополитена.
11. Моделирование работы статических преобразователей напряжения (DC-DC) подвижного состава ГЭТ.
12. Повышение энергоэффективности работы тяговых подстанций МП г.о. Самара «Самарский метрополитен».
13. Повышение эффективности работы вакуумных выключателей в схемах тягового электроснабжения городского электрического транспорта.
14. Снижение потерь мощности систем управления городского безрельсового транспорта.

#### **5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания**

##### **Требования к помещениям и материально-техническим средствам для проведения процедуры**

Аудитория, оборудованная:

- мультимедийными средствами для возможности проведения презентации: экран, проектор, звуковые колонки, компьютер с предустановленным программным обеспечением;
- планшетами, для демонстрационных плакатов;
- столы и стулья для председателя, секретаря и членов ГЭК.

Программное обеспечение:

- Microsoft Office;
- специализированное программное обеспечение для демонстрации результатов ВКР (устанавливается до начала защиты по заявке обучающегося, при наличии лицензии на данный продукт).

## **Описание проведения процедуры защиты ВКР**

За неделю до защиты каждый студент обязан пройти предзащиту, и доложить основные положения ВКР, обратив особое внимание на то, что сделано студентом самостоятельно. Как правило, это деталь проекта. В это же время выпускающая кафедра объявляет график защиты ВКР с указанием даты и фамилий студентов.

Защита ВКР происходит на открытом заседании Государственной экзаменационной комиссии (ГЭК).

В ГЭК до начала защиты ВКР представляются следующие документы:

- карточка о выполнении студентом учебного плана и полученным им оценках по теоретическим дисциплинам, курсовым проектам и работам, учебной, производственным и преддипломным практикам;

- ВКР (пояснительная записка, чертежи, демонстрационный материал);

- отзыв руководителя;

Кроме этого, студентом в ГЭК могут быть представлены и другие документы: опубликованные статьи, акты о внедрении результатов проекта в производство или в учебный процесс, макетные образцы.

Защита студентом ВКР происходит открыто на заседании ГЭК. Для защиты студенту представляется до 10 минут для доклада, в котором необходимо изложить цель проекта, принятые решения и их обоснования, отличительные особенности данного проекта, эффективность устройств или мероприятий, вопросы экологичности проекта и заключение. К докладу следует отнестись со всей серьезностью, так как от него во многом зависит успешная защита. В докладе не следует вдаваться в подробности, к которым относятся перечисление последовательности расчета, принцип действия известных схем автоматики, устройств контактной сети и тяговых подстанций.

Содержание доклада должно быть раскрыто в следующих пунктах:

- имя докладчика;

- тема ВКР;

- цель ВКР;

- актуальность темы ВКР и ее обоснование;

- объект исследования;

- характеристика двух первых разделов пояснительной записки ВКР (какие рассмотрены вопросы, какие объекты исследованы, какие методы исследования применялись, каковы результаты исследования);

- изложение третьей главы с обоснованием выводов и предложений (этому пункту уделяется особое внимание);

- заключение - краткий итог всей работы.

Доклад сопровождается графическим материалом в виде плакатов формата А1 либо слайдами презентации.

Членам аттестационной комиссии сообщается отзыв и рецензия на ВКР. По окончании доклада студент отвечает на вопросы комиссии и на замечания рецензентов. Ответы на вопросы, их полнота и глубина влияют на оценку ВКР.

На защите ВКР выявляются обоснованность принятых в проекте решений и подготовленность студента к самостоятельной инженерной деятельности.

При защите могут присутствовать руководитель работы, профессорско-преподавательский состав кафедры, студенты.

Решение об оценке принимается большинством голосов членов комиссии. Результаты защиты объявляет председатель ГЭК в тот же день после утверждения протокола ГЭК.

После защиты студент обязан подготовить ВКР для сдачи в архив (свернуть чертежи и скрепить их с пояснительной запиской). Подготовленный для архива ВКР сдается на кафедре.

### **Шкалы оценивания результатов проведения процедуры**

Шкала оценивания освоения уровней компетенций установлена пятибалльной. Компетенции считаются освоенными обучающимся, если он получает при защите ВКР от 3 до 5 баллов. В случае, если обучающийся получает оценку ниже 3 баллов, то считается, что компетенции им освоены неудовлетворительно, т.е. не соответствуют квалификации специалиста по направлению подготовки.

**«Отлично»** (5 баллов) – обучающийся представляет ВКР, по содержанию соответствующий заданной теме и профилю специализации, выполненный самостоятельно. В работе присутствует полное описание объекта проектирования с выполнением всех требуемых расчетов. Пояснительная записка и чертежи оформлены в соответствии с ЕСКД. В рецензии на ВКР отсутствуют существенные замечания по работе.

Доклад по защите ВКР построен связано и логично. При ответах на вопросы комиссии обучающийся показывает свободное владение материалом, логической ясностью и четким видением путей применения полученных знаний в практической деятельности, умением связать материал с другими отраслями знания. Учитывается оценка рецензента на ВКР и уровни освоения компетенций в течение всего периода обучения, включая достижения в научной работе и умение работать в коллективе.

**«Хорошо»** (4 балла) – обучающийся представляет ВКР, по содержанию соответствующий заданной теме и профилю специализации, выполненный самостоятельно. В работе присутствует полное описание объекта проектирования с выполнением всех требуемых расчетов. Пояснительная записка и чертежи оформлены в соответствии с ЕСКД. В рецензии на ВКР отсутствуют существенные замечания по работе.

Доклад по защите ВКР построен связано и логично. При ответах на вопросы комиссии обучающийся показывает свободное владение материалом, достаточно последовательно и логично излагает теоретический материал, допуская лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности. Таким образом, данная оценка выставляется при правильном выполнении ВКР за правильные, но недостаточно полные ответы. Учитывается оценка рецензента на ВКР и уровни освоения компетенций в течение всего периода обучения, включая достижения в научной работе и умение работать в коллективе.

**«Удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся представляет ВКР, по содержанию соответствующий заданной теме и профилю специализации, выполненный самостоятельно. В работе присутствует неполное описание объекта проектирования, но с выполнением всех требуемых расчетов. Пояснительная записка и чертежи оформлены в соответствии с ЕСКД, с незначительными нарушениями. В рецензии на ВКР присутствуют замечания по работе.

Доклад по защите ВКР построен недостаточно связано и логично. При ответах на вопросы комиссии обучающийся показывает только базовые фундаментальные знания по специальности. Знание основных проблем по направлению специализации не подкрепляются конкретными практическими примерами, не полностью раскрыта сущность вопросов, ответ недостаточно логичен и не всегда последователен, допущены ошибки и неточности. Таким образом, данная оценка выставляется при правильном выполнении ВКР и большей части

правильных, но недостаточно полных ответов. Учитывается оценка рецензента на ВКР и уровни освоения компетенций в течение всего периода обучения, включая достижения в научной работе и умение работать в коллективе.

### **Результаты процедуры**

По окончании защиты ВКР комиссия оглашает оценки и выносит решение о присвоении квалификации инженера путей сообщения по направлению подготовки 13.03.02 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электрический транспорт».

По результатам государственных аттестационных испытаний обучающийся имеет право на апелляцию. Обучающийся имеет право подать в апелляционную комиссию письменную апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры проведения государственного аттестационного испытания и (или) несогласии с результатами государственного экзамена. Апелляция подается лично обучающимся в апелляционную комиссию не позднее следующего рабочего дня после объявления результатов государственного аттестационного испытания. Процедура подачи апелляции регламентирована в соответствии с приказом Министерства образования и науки РФ от 29 июня 2015 г. № 636 "Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры".