

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Уральский государственный университет путей сообщения"

Кафедра «Электроснабжение транспорта»

Согласовано
Начальник Свердловской дирекции
по энергообеспечению

Утверждаю
Проректор по учебной работе
и связям с производством



/ О.В. Халуев/

/ Н. Ф. Сирина/

"30" августа 2018 г.

ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Уровень высшего образования

СПЕЦИАЛИТЕТ

Направление подготовки (специальность)

23.05.05 Системы обеспечения движения поездов
(код и наименование направления подготовки (специальности))

Электроснабжение железных дорог
(наименование направленности (профиля) образовательной программы (специализации))

Квалификация

инженер путей сообщения

Формы обучения

очная, заочная

Екатеринбург 2018 г.

Оглавление

1	Общие положения	3
2	Структура государственной итоговой аттестации	3
3	Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (ОП)	3
4	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	20
4.1	Результаты освоения ОП ВО (ГИА)	20
4.2	Содержание государственного экзамена	24
4.3	Перечень вопросов, выносимых на государственный экзамен	24
4.4	Перечень рекомендуемой литературы для подготовки к государственному экзамену	30
4.5	Критерии оценки результатов сдачи государственного экзамена с описанием критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания.....	34
4.6	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы на государственном экзамене	36
4.7	Рекомендации обучающимся по подготовке к государственному экзамену	37
5	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	38
5.1	Требования к структуре, оформлению, порядку выполнения, критериям оценки, представлению к защите выпускной квалификационной работы	38
5.2	Процедура защиты ВКР, регламент работы государственной экзаменационной комиссии	38
5.3	Примерный перечень тем ВКР	38
5.4	Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания	39
5.5	Перечень источников литературы при выполнении выпускной квалификационной работы	42
5.6	Методические материалы, определяющие процедуру оценивания результатов освоения образовательной программы	48
6	Материально-техническое и программное обеспечение государственной итоговой аттестации.....	56
7	Информационные ресурсы, поисковые системы.....	56
	ПРИЛОЖЕНИЕ 1	57

1 Общие положения

Целью государственной итоговой аттестации является установление соответствия результатов освоения обучающимися образовательной программы 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов» специализация «Электроснабжение железных дорог», разработанной в Уральском государственном университете путей сообщения требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) и оценка уровня подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

Лицам, успешно прошедшим государственную итоговую аттестацию присваивается квалификация инженер путей сообщения.

Процедура организации и проведения государственной итоговой аттестации обучающихся, завершающей освоение имеющих государственную аккредитацию образовательных программ, включая формы государственных аттестационных испытаний, требования, предъявляемые к лицам, привлекаемым к проведению государственной итоговой аттестации, порядок подачи и рассмотрения апелляций, изменения и (или) аннулирования результатов государственной итоговой аттестации, а также особенности проведения государственной итоговой аттестации для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья в университетском комплексе Уральского государственного университета путей сообщения (далее УрГУПС или университет) единые по университету и закреплены в Положении ПЛ 2.3.23-2017 «СМК. Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - по программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры».

2 Структура государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация по данной образовательной программе включает:

- подготовку к сдаче и сдачу государственного экзамена;
- защиту выпускной квалификационной работы (ВКР), включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

Государственная итоговая аттестация проводится согласно календарного учебного графика. Общий объем составляет 9 зачетных единиц (324 часов).

3 Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (ОП)

Требования к результатам освоения образовательной программы (ОП) специалитета условиям ее реализации и срокам освоения определяется ФГОС ВО по специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов» утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 октября 2016 г. № 1296.

1) в соответствии с видами профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа специалитета:

производственно-технологическая деятельность:

- организация эксплуатации и технического обслуживания систем обеспечения движения поездов, их диагностика и надзор за их безопасной эксплуатацией;
- организация производственно-технологических процессов технического обслуживания и ремонта систем обеспечения движения поездов;
- разработка технологической документации по производству и ремонту систем обеспечения движения поездов;
- надзор за качеством проведения и соблюдением технологии работ по производству, техническому обслуживанию и ремонту систем обеспечения движения поездов;
- разработка и использование типовых методов расчета надежности элементов систем обеспечения движения поездов;
- эффективное использование материалов и оборудования при техническом обслуживании и ремонте систем обеспечения движения поездов;

научно-исследовательская деятельность:

- сбор научной информации, подготовка обзоров, аннотаций, составление рефератов и отчетов, библиографий, анализ информации по объектам исследования;
- анализ и интерпретация на основе существующих научных концепций отдельных явлений и процессов с формулировкой аргументированных умозаключений и выводов;
- проведение научных исследований в отдельных областях, связанных с системами обеспечения движения поездов, с организацией производства, историей науки и техники;
- участие в научных дискуссиях и процедурах защиты научных работ различного уровня, выступление с докладами и сообщениями по тематике проводимых исследований;
- анализ состояния и динамики объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств анализа, моделирование исследуемых явлений или процессов с использованием современных вычислительных машин и систем, а также компьютерных программ;
- разработка программ и методик испытаний объектов, разработка предложений по внедрению результатов научных исследований;

2) в соответствии со специализацией «Электроснабжение железных дорог»:

- проведение экспертиз и выполнение расчетов прочностных и динамических характеристик устройств контактной сети и линий электропередачи, обнаруживать и устранять отказы устройств электроснабжения в эксплуатации, проводить их испытания, разрабатывать технологические процессы эксплуатации, технического обслуживания и ремонта узлов и де-

талей устройств электроснабжения с применением стандартов управления качеством, оценивать эффективность и качество систем электроснабжения с использованием систем менеджмента качества;

- применение методов математического и компьютерного моделирования для исследования систем и устройств электроснабжения железнодорожного транспорта, владением технологий компьютерного проектирования и моделирования систем и устройств электроснабжения с применением пакетов прикладных программ;

- владение методологией расчетов основных параметров системы тягового электроснабжения, выбора мест расположения тяговых подстанций и линейных устройств тягового электроснабжения в зависимости от размеров движения и иных существенных условий, в том числе при организации тяжеловесного, скоростного и высокоскоростного движения поездов;

- владение методологией построения автоматизированных систем управления и способностью применять ее по отношению к электроустановкам, образующим систему тягового электроснабжения;

- владение методом оценки и выбора рациональных технологических режимов работы устройств электроснабжения, навыками эксплуатации, технического обслуживания и ремонта устройств электроснабжения, навыками организации и производства строительно-монтажных работ в системе электроснабжения железных дорог и метрополитенов, владением методами технико-экономического анализа деятельности хозяйства электроснабжения;

- демонстрация знаний способов выработки, передачи, распределения и преобразования электрической энергии, закономерностей функционирования электрических сетей и энергосистем, теоретических основ электрической тяги, техники высоких напряжений, технологии, правил и способов организации технического обслуживания и ремонта устройств контактной сети и линий электропередачи, тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств тягового электроснабжения, автоматики и телемеханики по заданному ресурсу и техническому состоянию, эксплуатационно-технических требований к системам электроснабжения.

Результатами освоения ОП ВО являются сформированные у выпускника знания, умения, навыки (владения) в соответствии с выбранными видами деятельности ФГОС ВО по специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов» специализация «Электроснабжение железных дорог» (таблица 1):

Таблица 1 - Результаты освоения ОП ВО

Компетенция		Результаты освоения ОП ВО
Код	Содержание	
1	2	3
Общекультурные		
ОК-1	способностью демонстрировать знание базовых ценностей мировой культуры и готовностью опираться на них в своем личностном и общекультурном развитии, владением культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения	Знать: основные направления, школы и этапы развития истории; структуру и состав исторического знания; историю культуры и культурные ценности; базовые ценности мировой истории и культуры; Уметь: воспринимать, обобщать, анализировать информацию; ставить цели и выбирать пути их достижения; определять место человека в системе социальных связей и в историческом процессе; анализировать культурные ценности и нормы; анализировать социально значимые процессы, явления и исторические проблемы; опираться на ценности мировой истории и культуры в своем личностном и общекультурном развитии; Владеть: навыками научного мышления, методами исторического анализа; навыками правильного применения основных исторических категорий и исторической терминологии; навыками системного подхода к анализу проблем общества; методами анализа культурных ценностей западного мира.
ОК-2	способностью логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь, создавать тексты профессионального назначения, умением отстаивать свою точку зрения, не разрушая отношений	Знать: правила письма и устной речи Уметь: грамотно и аргументировано выражать свою точку зрения, вести дискуссию Владеть: навыками публичной речи, аргументацией, ведения дискуссии; навыками литературной и деловой письменной и устной речи на русском языке, навыками публичной и научной речи
ОК-3	владением одним из иностранных языков на уровне не ниже разговорного	Знать: один из иностранных языков на уровне не ниже разговорного Уметь: использовать иностранный язык в межличностном общении и профессиональной деятельности Владеть: навыками выражения своих мыслей и мнения в межличностном и деловом общении на иностранном языке; навыками извлечения необходимой информации из оригинального текста на иностранном языке по проблемам экономики и бизнеса
ОК-4	способностью уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям, умением анализировать и оценивать исторические события и процессы	Знать: закономерности и этапы исторического процесса, основные события и процессы мировой и отечественной экономической истории; Уметь: ориентироваться в мировом историческом процессе, анализировать процессы и явления, происходящие в обществе; Владеть: навыками объективно и аргументировано оценивать закономерности исторического и экономического развития
ОК-5	способностью находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях, разрабатывать алгоритмы их реализации и готовностью нести за	Знать: правила и процедуры принятия организационно-управленческих решений Уметь: организовать свой труд и труд других людей Владеть: навыками брать ответственность за

1	2	3
	них ответственность, владением навыками анализа учебно-воспитательных ситуаций, приемами психической саморегуляции	результаты деятельности (своей и других людей)
ОК-6	готовностью использовать нормативные правовые акты в своей профессиональной деятельности	Знать: основные нормативные правовые документы; Уметь: ориентироваться в системе законодательства и нормативных правовых актов, регламентирующих сферу профессиональной деятельности; использовать правовые нормы в профессиональной и общественной деятельности Владеть: навыками поиска необходимых нормативных и законодательных документов и навыками работы с ними в профессиональной деятельности
ОК-7	готовностью к кооперации с коллегами, работе в коллективе на общий результат, способностью к личностному развитию и повышению профессионального мастерства, умением разрешать конфликтные ситуации, оценивать качества личности и работника, проводить социальные эксперименты и обрабатывать их результаты, учиться на собственном опыте и опыте других	Знать: социально- психологические особенности работы в коллективе; возможности для обучения и развития Уметь: общаться с коллегами; применять методы и средства познания для интеллектуального развития, повышения культурного уровня, профессиональной компетентности; применять понятийно- категориальный аппарат, основные законы гуманитарных и социальных наук в профессиональной деятельности; осуществлять практическую и/или познавательную деятельность по собственной инициативе (в отсутствии прямого педагогического воздействия, т.е. присутствия преподавателя); планировать самостоятельную деятельность Владеть: методами работы и кооперации в коллективе; знаниями для обеспечения своей конкурентоспособности; навыками принимать ответственность за собственное развитие
ОК-8	способностью осознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладанием высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности	Знать: особенности и специфику будущей профессии Уметь: формулировать цели и способы достижения профессионального мастерства в избранной профессии Владеть: профессиональными навыками и корпоративной культурой
ОК-9	способностью понимать и анализировать экономические проблемы и общественные процессы, готовностью быть активным субъектом экономической деятельности	Знать: базовые экономические понятия, объективные основы функционирования экономики и поведения экономических агентов; основные виды финансовых институтов и финансовых инструментов, основы функционирования финансовых рынков; сущность и составные части издержек производства, источники и способы оптимизации издержек и прибыли фирм; основы ценообразования на рынках товаров и услуг; условия функционирования национальной экономики, понятие и факторы экономического роста; состав, структуру и способы расчета основных показателей результатов национального производства; значение государственной экономической политики в повышении эффективности экономики и роста благосостояния граждан, формы ее осуществления, основные методы и инструменты ее осуществления; основы российской налоговой

1	2	3
		<p>системы; основы управления рисками; содержание основных процессов менеджмента и маркетинга на предприятии; происходящие в обществе процессы</p> <p>Уметь: использовать понятийный аппарат экономической науки для описания экономических и финансовых процессов ; искать и собирать финансовую и экономическую информацию; анализировать финансовую и экономическую информацию, необходимую для принятия обоснованных решений в сфере личных финансов; оценивать процентные, кредитные, курсовые, рыночные, операционные, общеэкономические, политические риски неблагоприятных экономических и политических событий для личных финансов; решать типичные задачи, связанные с личным финансовым планированием; осуществлять постановку целей и формировать задачи, связанные с реализацией профессиональных; анализировать процессы и явления, происходящие в обществе</p> <p>Владеть: методами экономического планирования; методами реализации основных управленческих функций, а также методами разработки комплекса маркетинга, современными технологиями эффективного влияния на индивидуальное и групповое поведение в организации; навыками и методами прогнозирования социально- значимых процессов в обществе</p>
ОК-10	способностью к анализу значимых политических событий и тенденций, к ответственному участию в политической жизни	<p>Знать: происходящие в обществе процессы</p> <p>Уметь: анализировать процессы и явления, происходящие в обществе</p> <p>Владеть: навыками и методами прогнозирования социально-значимых процессов в обществе</p>
ОК-11	способностью использовать основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач	<p>Знать: основные положения социологического подхода к изучению общества при решении социальных и профессиональных задач; основные теоретические подходы, развиваемые отечественными и зарубежными учеными в социологии; основные методы социологии при решении социальных и профессиональных задач</p> <p>Уметь: применять основные положения социологического подхода к изучению общества при решении социальных и профессиональных задач; определять наиболее подходящие теории и методы социологии при решении социальных и профессиональных задач; применять методы исследования в социологии при решении социальных и профессиональных задач</p> <p>Владеть: навыками самостоятельного обучения и понимания основных положений социологического подхода к изучению общества; навыками описания социально значимых проблем и процессов; навыками и умением использовать методы социологии при решении социальных и профессиональных задач</p>
ОК-12	способностью предусматривать меры по сохранению и защите экосистемы в ходе своей общественной и профессиональной	<p>Знать: : основные понятия и терминологию экологических дисциплин, теоретические основы современной экологии, взаимосвязь между экологической обстановкой и здоро-</p>

1	2	3
	деятельности	<p>всем населения, способен анализировать социально-значимые проблемы и процессы, происходящие в обществе, и прогнозировать возможное их развитие в будущем</p> <p>Уметь: воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты; оперировать понятиями терминологическим аппаратом науки в рамках своей профессиональной деятельности, применять методические подходы для нормирования антропогенного воздействия на природные экосистемы; собрать и проанализировать исходные данные, необходимые для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов</p> <p>Владеть: навыками выявления причинно-следственных взаимосвязей возникновения экологических проблем современности на всех уровнях от глобального до локального, культурой мышления, способностью к анализу, обобщению информации, постановке целей и выбору путей их достижения</p>
ОК-13	владением средствами самостоятельного, методически правильного использования методов физического воспитания и укрепления здоровья, готовностью к достижению должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	<p>Знать: методы физического воспитания и укрепления здоровья</p> <p>Уметь: поддерживать уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p> <p>Владеть: средствами самостоятельного методически правильного использования методов физического воспитания и укрепления здоровья</p>
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)		
ОПК-1	способностью применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	<p>Знать: Основные базовые понятия и их классификацию основных понятий и методов математического анализа, аналитической геометрии и линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, гармонического анализа; основы теории вероятностей, математической статистики, дискретной математики и теории надежности; основы математического моделирования для решения исследовательских задач</p> <p>Уметь: Применять методы математического анализа и моделирования; применять математические методы для решения исследовательских практических задач</p> <p>Владеть: Методами математического описания физических явлений и процессов, определяющих принципы работы проектируемых технических устройств</p>
ОПК-2	способностью использовать знания о современной физической картине мира и эволюции Вселенной, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	<p>Знать: современные основы закономерностей химических систем в коррозионных процессах; современные основные химические системы, закономерности, кинетику в коррозионных процессах; современные основные химические системы, закономерности, термодинамику и кинетику в коррозионных процессах; основные химические системы, основы химической термодинамики, кинетики и химической идентификации</p>

1	2	3
		<p>Уметь: составлять основные химические реакции при коррозии металлов; составлять химические реакции при коррозии металлов и бетонов; составлять и анализировать химические реакции при коррозии металлов и бетонов; составлять и анализировать химические уравнения, соблюдать меры безопасности при работе с химическими реактивами</p> <p>Владеть: основами методов описания коррозионных процессов; методами описания коррозионных процессов; методами описания коррозионных процессов в конкретных системах; методами математического описания физических явлений и процессов, определяющих принципы работы различных технических устройств</p>
ОПК-3	способностью приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	<p>Знать: современные образовательные информационные технологии; основные понятия информации, основные формы ее представления, способы систематизации и обработки информации в современных компьютерных системах; структуру аппаратного и программного обеспечения современных ПК; возможности современной операционной системы WINDOWS, текстового редактора MS Word; табличного процессора MS Excel, системы управления базами данных Access, программы разработки докладов и презентаций PowerPoint; возможности использования локальных сетей</p> <p>Уметь: работать на современных персональных компьютерах с операционной системой WINDOWS, с офисным пакетом приложений (MS Office), в современных локальных компьютерных сетях и глобальной сети INTERNET; анализировать и систематизировать информацию; ориентироваться в современных программных средствах и использовать их в дальнейшей работе</p> <p>Владеть: навыками систематизации и обобщения данных, основными способами и средствами получения и хранения информации, методами ее обработки, практическими навыками работы на ПК с использованием современных информационных технологий</p>
ОПК-4	способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны и коммерческих интересов	<p>Знать: определение основных понятий теории информации, базовые и технические программные средства; разнообразные технические и программные средства, программное обеспечение и технологии программирования; опасности и угрозы, возникающие в процессе развития современного информационного общества</p> <p>Уметь: использовать основные способы и средства защиты информации для соблюдения информационной безопасности; - ориентироваться в современных программных средствах по защите информации</p> <p>Владеть: использовать широкий спектр технических и программных средств реализации информационных технологий для решения задач повышенной сложности, определять</p>

1	2	3
		опасности и угрозы, возникающие в процессе развития современного информационного общества
ОПК-5	владением основными методами, способами и средствами получения, хранения и переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией и автоматизированными системами управления базами данных	<p>Знать: сущность, значение и способы получения, хранения, переработки и защиты информации</p> <p>Уметь: осуществлять поиск информации по полученному заданию, сбор, анализ данных, необходимых для решения поставленных задач; применять современные компьютерные технологии для решения оптимизационных задач</p> <p>Владеть: современными методами сбора, обработки и анализа экономических и социальных данных; навыками работы с компьютером как средством управления информацией, в том числе в глобальных компьютерных сетях; основными методами работы на персональной электронно-вычислительной машине (ПЭВМ) с прикладными программными средствами</p>
ОПК-6	способностью использовать знание основных закономерностей функционирования биосферы и принципов рационального природопользования для решения задач профессиональной деятельности	<p>Знать: основные закономерности функционирования биосферы, основные экологические принципы рационального использования природных ресурсов, методы снижения хозяйственного воздействия на биосферу; факторы, определяющие устойчивость биосферы, характеристики возрастания антропогенного воздействия на природу, принципы рационального природопользования, методы снижения хозяйственного воздействия на биосферу, организационные и правовые средства охраны окружающей среды, способы достижения устойчивого развития</p> <p>Уметь: применять природоохранные законы, рационально использовать природные ресурсы в производственной и хозяйственной деятельности, рассчитывать техногенную нагрузку и ущерб природной среде; осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду с учетом специфики природно-климатических условий; грамотно использовать нормативно-правовые акты при работе с экологической документацией</p> <p>Владеть: методами выбора рационального способа снижения воздействия на окружающую среду; понятиями и природоохранительным законодательством, природоохранными технологиями, расчетом и подбором экозащитного оборудования</p>
ОПК-7	владением основными методами организации безопасности жизнедеятельности производственного персонала и населения, их защиты от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	<p>Знать: основы системного подхода к анализу природных и техногенных опасностей и обеспечению безопасности; характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы и способы защиты от них; теоретические основы и технологию формирования культуры безопасности жизнедеятельности; возможные последствия аварий, катастроф, стихийных бедствий и способы применения современных средств поражения; правовые, нормативно-технические и организационные основы безопасности жизнедеятельности</p>

1	2	3
		<p>тельности</p> <p>Уметь: идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации; принимать решения по обеспечению безопасности в условиях производства и ЧС; объективно оценивать варианты развития различных опасных и чрезвычайных ситуаций</p> <p>Владеть: понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности жизнедеятельности; навыками по обеспечению безопасности в системе «человек-среда обитания»; основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий</p>
ОПК-8	способностью использовать навыки проведения измерительного эксперимента и оценки его результатов на основе знаний о методах метрологии, стандартизации и сертификации	<p>Знать: правовые основы метрологии, стандартизации и сертификации; метрологические службы, обеспечивающие единство измерений; технические средства измерений; принципы построения международных и отечественных стандартов; правила пользования стандартами, комплексами стандартов и другой нормативно-технической документацией</p> <p>Уметь: Выбирать технические средства измерений, методы измерений; оценивать результаты измерений; Проводить измерения, обрабатывать и представлять результаты</p> <p>Владеть: знаниями о методах метрологии, стандартизации и сертификации; принципами и правилами измерений и измерительных приборов; способностью проведения измерительного эксперимента и оценки его результатов</p>
ОПК-9	способностью применять современные программные средства для разработки проектно-конструкторской и технологической документации	<p>Знать: современные программные средства; основные виды конструкторских документов; основные возможности графических редакторов в области оформления чертежно-конструкторской документации; современные программные средства для разработки проектно-конструкторской и технологической документации</p> <p>Уметь: применять эти средства для получения результатов на этапе разработки и редакции проектно-конструкторской и технологической документации; выполнять основные виды конструкторских документов; использовать основные возможности графических редакторов в области оформления чертежно-конструкторской документации; работать с современными программными средствами для разработки проектно-конструкторской и технологической документации</p> <p>Владеть: элементами начертательной геометрии и инженерной графики; навыками компактного выполнения основных видов конструкторских документов; навыками оптимального использования основных возможностей графических редакторов; умением самостоятельно применять современные программные средства для разработки проектно-конструкторской и технологической документации на уровне задач, решаемых в рамках</p>

1	2	3
		курсовых и дипломных проектов
ОПК-10	способностью применять знания в области электротехники и электроники для разработки и внедрения технологических процессов, технологического оборудования и технологической оснастки, средств автоматизации и механизации	<p>Знать: основные законы электротехники, применимые при разработке технологических процессов; требования инструкций для разработки и внедрения технологических процессов, технологического оборудования и технологической оснастки, средств автоматизации и механизации; способы и методы применения в профессиональной деятельности технологического оборудования и технологической оснастки</p> <p>Уметь: применять знания в области электротехники и электроники для разработки и внедрения технологических процессов, технологического оборудования и технологической оснастки; совместно со специалистами-электриками выбирать и использовать электрооборудование и средства механизации, применяемые на строительных объектах; выбирать типовые схемные решения систем электроснабжения</p> <p>Владеть: основами современных методов проектирования и расчета устройств и систем железнодорожной автоматики и телемеханики; навыками работы с основными измерительными приборами и машинами, механизмами, построенными на основе электрических машин и электронных устройств; готовностью к разработке и внедрению технологических процессов, технологического оборудования и технологической оснастки, средств автоматизации и механизации</p>
ОПК-11	владением методами оценки свойств и способами подбора материалов	<p>Знать: свойства современных материалов и условия их применения; методы выбора материалов; основы производства материалов и твердых тел; производство неразъемных соединений; отечественные и мировые тенденции в области создания материалов с заданными свойствами</p> <p>Уметь: выбирать материалы для пайки, для изготовления радиаторов, для изготовления печатных плат, для смазки и для масляных трансформаторов, изоляционные материалы, оценивать и прогнозировать поведение материалов и причин их отказов под воздействием на них различных дестабилизирующих факторов</p> <p>Владеть: методами определения физико-механических характеристик материалов; методами оценки прочности и надежности элементов устройств и систем железнодорожной автоматики и телемеханики; навыками определения характеристик изоляционных и токопроводящих материалов; навыками самостоятельного выбора необходимых методов исследования и испытаний</p>
ОПК-12	владением основами расчета и проектирования элементов и устройств различных физических принципов действия	Знать: физические принципы, на которых основано действие разрабатываемых элементов и устройств; алгоритм расчёта элементов и устройств, работающих на основе различных физических принципах действия; алгоритм проектирования элементов и устройств, реали-

1	2	3
		<p>зованных на основе различных физических принципах действия</p> <p>Уметь: прогнозировать результаты работы рассчитываемых элементов и устройств; прогнозировать результаты работы проектируемых элементов и устройств; формировать выводы на основе сделанных прогнозов</p> <p>Владеть: навыками критического анализа результатов работы элементов и устройств, основанных на различных физических принципах действия; навыками корректировки расчета элементов и устройств, основанных на различных физических принципах действия; навыками корректировки проекта элементов и устройств, реализованных на различных физических принципах действия; методами оценки их помехоустойчивости и надежности</p>
ОПК-13	<p>владением основными методами, способами и средствами планирования и реализации обеспечения транспортной безопасности</p>	<p>Знать: Нормы и правила техники безопасности при строительстве и эксплуатации объектов транспортной инфраструктуры. Требования по обеспечению транспортной безопасности для различных категорий объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств железнодорожного транспорта</p> <p>Уметь: определять потенциальные угрозы и действия, влияющие на защищенность объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств железнодорожного транспорта и обеспечивать выполнение мероприятий по транспортной безопасности на этих объектах в зависимости от ее различных уровней; обеспечивать выполнение мероприятий по транспортной безопасности на этих объектах в зависимости от различных уровней значимости</p> <p>Владеть: основными методами, способами и средствами планирования и реализации обеспечения транспортной безопасности; безопасностью; дифференциацией принятия решений по обеспечению транспортной безопасности для различных категорий объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств железнодорожного транспорта; навыками определения порядка разработки и реализации планов обеспечения транспортной безопасности; навыками внедрения основных методов, способов и средств планирования и реализации обеспечения транспортной безопасности</p>
<p align="center">Профессиональные компетенции (ПК)</p> <p align="center">(соответствуют видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована ОП ВО)</p>		
<p align="center"><i>производственно-технологическая деятельность</i></p>		
ПК-1	<p>способностью использовать в профессиональной деятельности современные информационные технологии, изучать и анализировать информацию, технические данные, показатели и результаты работы систем обеспечения движения поездов, обобщать и систематизировать их, проводить необходимые расчеты</p>	<p>Знать: основные современные информационные технологии: для проектирования, для управления и контроля работоспособности, для поиска неисправностей, для обмена и хранения информации, для обучения</p> <p>Уметь: использовать в профессиональной деятельности современные информационные технологии, изучать и анализировать информацию, технические данные, показатели и результаты работы систем обеспечения движения поездов, обобщать и систематизировать их, проводить необходимые расчеты</p>

1	2	3
		Владеть: способностью использовать в профессиональной деятельности современные информационные технологии, изучать и анализировать информацию, технические данные, показатели и результаты работы систем обеспечения движения поездов, обобщать и систематизировать результаты их работы, проводить необходимые расчеты
ПК-2	способностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации, сертификации и правилам технической эксплуатации, технического обслуживания, ремонта и производства систем обеспечения движения поездов, использовать технические средства для диагностики технического состояния систем, использовать элементы экономического анализа в практической деятельности	Знать: нормативные документы по качеству, стандартизации, сертификации и правилам технической эксплуатации, технического обслуживания, ремонта и производства систем обеспечения движения поездов Уметь: использовать технические средства для диагностики технического состояния систем, использовать элементы экономического анализа в практической деятельности, разрабатывать документы по менеджменту качества Владеть: способностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации, сертификации и правилам технической эксплуатации, технического обслуживания, ремонта и производства систем обеспечения движения поездов; системой управления качеством производством строительных и эксплуатационных работ
ПК-3	способностью разрабатывать и использовать нормативно-технические документы для контроля качества технического обслуживания и ремонта систем обеспечения движения поездов, их модернизации, оценки влияния качества продукции на безопасность движения поездов, осуществлять анализ состояния безопасности движения поездов	Знать: нормативно-технические документы для контроля качества технического обслуживания и ремонта систем обеспечения движения поездов, их модернизации, оценки влияния качества продукции на безопасность движения поездов, Уметь: самостоятельно планировать, проводить и контролировать ход технического обслуживания и ремонтов устройств и систем обеспечения движения поездов, осуществлять анализ состояния безопасности движения поездов Владеть: способностью разрабатывать и использовать нормативно-технические документы для контроля качества технического обслуживания и ремонта систем обеспечения движения поездов, умением самостоятельно разрабатывать графики технического обслуживания и ремонтов и осуществлять контроль из выполнения; информацией о способах планирования, проведения и контролирования хода выполнения графиков технического обслуживания и ремонтов
ПК-4	владением нормативными документами по ремонту и техническому обслуживанию систем обеспечения движения поездов, способами эффективного использования материалов и оборудования при техническом обслуживании и ремонте систем обеспечения движения поездов, владением современными методами и способами обнаружения неисправностей в эксплуатации, определения качества проведения технического обслуживания	Знать: нормативные документы по ремонту и техническому обслуживанию систем обеспечения движения поездов, способы эффективного использования материалов и оборудования при техническом обслуживании и ремонте систем обеспечения движения поездов, Уметь: производить расчеты показателей качества; использовать нормативные документы по ремонту и техническому обслуживанию устройств и систем обеспечения движения поездов; владеть современными методами и способами обнаружения неисправностей в эксплуатации, определения качества проведе-

1	2	3
	систем обеспечения движения поездов, владением методами расчета показателей качества	ния технического обслуживания систем обеспечения движения поездов Владеть: нормативными документами по ремонту и техническому обслуживанию систем обеспечения движения поездов; современными методами и способами обнаружения неисправностей в эксплуатации, определения качества проведения технического обслуживания систем обеспечения движения поездов, владением методами расчета показателей качества
ПК-5	способностью разрабатывать и использовать методы расчета надежности техники в профессиональной деятельности, обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке технологических процессов производства, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта систем обеспечения движения поездов, осуществлять экспертизу технической документации	Знать: основные положения теории надежности, основные понятия и определения теории элементов и систем обеспечения движения поездов; способы и методы технической эксплуатации, технического обслуживания и ремонта, экспертизу технической документации для систем обеспечения движения поездов; проблемы надежности, возникающие в связи с современными тенденциями развития микроэлектронных и микропроцессорных систем Уметь: применять математические методы, физические законы и вычислительную технику для решения практических задач оценки уровня надежности конкретных технических решений; проводить экспертизу технической документации, относительно надежности и безопасности, для устройств и систем обеспечения движения поездов Владеть: методами математического описания физических явлений и процессов в устройствах и системах обеспечения движения поездов, а также методами окончательного расчета надежности устройств и систем железнодорожной автоматики и телемеханики
<i>научно-исследовательская деятельность</i>		
ПК-14	способностью анализировать поставленные исследовательские задачи в областях проектирования и ремонта систем обеспечения движения поездов	Знать: способы постановки задачи исследования; методы экспериментальных работ; анализ результатов научных исследований Уметь: Ставить, выбирать и соотносить методы экспериментальных работ, идентифицировать результаты научных исследований; классифицировать и обосновывать методы экспериментальных работ, анализировать результаты научных исследований. Владеть: навыками ставить задачи исследования; навыками выбирать методы экспериментальных работ; умениями самостоятельно анализировать результаты научных исследований и делать окончательные выводы на их основе
ПК-15	способностью применять современные научные методы исследования технических систем и технологических процессов, анализировать, интерпретировать и моделировать на основе существующих научных концепций отдельные явления и процессы с формулировкой аргументированных умозаключений и выводов	Знать: современные научные методы исследования технических систем и технологических процессов. Уметь: анализировать, интерпретировать и моделировать на основе существующих научных концепций отдельные явления и процессы Владеть: способностью производить аргументированные умозаключения и выводы по проведенным исследованиям технических систем и технологическим процессам.

1	2	3
ПК-16	способностью проводить научные исследования и эксперименты, анализировать, интерпретировать и моделировать в областях проектирования и ремонта систем обеспечения движения поездов	Знать: методы и способы проведения научных исследований и экспериментов; техническую документацию, нормы и правила проведения исследований в областях проектирования и ремонта систем обеспечения движения поездов. Уметь: выполнять расчеты технических характеристик устройств, выбирать наиболее эффективные и надежные устройства систем обеспечения движения поездов. Владеть: опытом подбора, систематизации и обобщения информационных материалов, способностью проводить научные исследования и эксперименты, анализировать, интерпретировать и моделировать в областях проектирования и ремонта систем обеспечения движения поездов.
ПК-17	способностью составлять описания проводимых исследований и разрабатываемых проектов, собирать данные для составления отчетов, обзоров и другой технической документации	Знать: принципы и методы проводимых исследований, формы представления результатов научных исследований, а также разработки практических рекомендаций по их использованию в профессиональной деятельности Уметь: собирать данные для составления отчетов, обзоров и другой технической документации Владеть: способностью составлять описания проводимых исследований и разрабатываемых проектов
ПК-18	владением способами сбора, систематизации, обобщения и обработки научно-технической информации, подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, отчетов и библиографий по объектам исследования, наличием опыта участия в научных дискуссиях и процедурах защиты научных работ и выступлений с докладами и сообщениями по тематике проводимых исследований, владением способами распространения и популяризации профессиональных знаний, проведения учебно-воспитательной работы с обучающимися	Знать: способы сбора, систематизации, обобщения и обработки научно-технической информации, подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, отчетов и библиографий по объектам исследования Уметь: выступать в научных дискуссиях и процедурах защиты научных работ с докладами и сообщениями по тематике проводимых исследований Владеть: способами распространения и популяризации профессиональных знаний, проведения учебно-воспитательной работы с обучающимися
<i>профессионально-специализированные компетенции, соответствующие специализации «Электроснабжение железных дорог»</i>		
ПСК-1.1	способностью проводить экспертизу и выполнять расчеты прочностных и динамических характеристик устройств контактной сети и линий электропередачи, обнаруживать и устранять отказы устройств электроснабжения в эксплуатации, проводить их испытания, разрабатывать технологические процессы эксплуатации, технического обслуживания и ремонта узлов и деталей	Знать: условия работы контактной сети и линий электропередачи, их конструктивные параметры и расчет, физические основы электромагнитной совместимости; технологию, правила и способы организации технического обслуживания и ремонта устройств контактной сети и линий электропередачи; сущность, принципы и средства достижения устойчивого процесса передачи электроэнергии из контактной сети к движущемуся электроподвижному составу; технические системы контактной подвески и токоприемника.

1	2	3
	устройств электроснабжения с применением стандартов управления качеством, оценивать эффективность и качество систем электроснабжения с использованием систем менеджмента качества	Уметь производить расчеты проводов и контактных подвесок, определять ветровые отклонения, колебания и вибрацию проводов, оценивать механику и качество токосъема, износ проводов; производить согласование параметров контактных подвесок и токоприемников; выполнять математическое моделирование их взаимодействия, выбирать способы контроля и диагностики устройств токосъема. Владеть методами тепловых расчетов элементов контактной сети и воздушных линий, приемами выявления причин пережогов проводов контактной подвески и мерами их предотвращения, балльной оценкой состояния контактной сети; методами улучшения токосъема при тяжеловесном и скоростном движении поездов
ПСК-1.2	способностью применять методы математического и компьютерного моделирования для исследования систем и устройств электроснабжения железнодорожного транспорта, владением технологией компьютерного проектирования и моделирования систем и устройств электроснабжения с применением пакетов прикладных программ	Знать: цели, способы, задачи и технологические этапы компьютерного моделирования и автоматизированного проектирования систем и устройств электроснабжения железнодорожного транспорта; математические основы построения моделей, способы и алгоритмы компьютерного проектирования и моделирования систем и устройств электроснабжения железнодорожного транспорта электроснабжения и электроподвижного состава. Уметь применять компьютерное и имитационное моделирование для решения профессиональных задач в хозяйстве электроснабжения; описывать основные элементы систем электроснабжения с помощью пакетов прикладных программ, применяемых при компьютерном проектировании. Владеть навыками применения прикладного программного обеспечения для компьютерного проектирования и моделирования устройств и систем электроснабжения; навыками составления, расчета и сравнительного анализа математических моделей устройств электроснабжения посредством компьютерного моделирования.
ПСК-1.3	владением методологией расчетов основных параметров системы тягового электроснабжения, выбора мест расположения тяговых подстанций и линейных устройств тягового электроснабжения в зависимости от размеров движения и иных существенных условий, в том числе при организации тяжеловесного, скоростного и высокоскоростного движения поездов	Знать: роль и место устройств электроснабжения в системе обеспечения движения поездов, теоретические основы систем электроснабжения; методы и средства обеспечения требуемых показателей качества электрической энергии; сущность, принципы и средства достижения устойчивого процесса передачи электроэнергии из контактной сети к движущемуся электроподвижному составу. Уметь производить расчет систем электроснабжения, выбирать сечение контактной сети; производить расчеты проводов и контактных подвесок. Владеть методами расчета и выбора устройств тягового электроснабжения, способами усиления устройств электроснабжения, повышения качества электрической энергии, способами симметрирования нагрузки в линиях внешнего электроснабжения; методами расчета и средствами защиты от токов короткого замыкания;

1	2	3
		методами тепловых расчетов элементов контактной сети.
ПСК-1.4	владением методологией построения автоматизированных систем управления и способностью применять ее по отношению к электроустановкам, образующим систему тягового электроснабжения	<p>Знать: системы автоматики и телемеханики на железнодорожном транспорте, метрополитенах, нетяговых потребителей; основы теории автоматизации и управления процессами в устройствах электроснабжения.</p> <p>Уметь: разрабатывать структуру автоматизированной системы управления устройствами электроснабжения, применять электронные импульсные и логические элементы и микропроцессорные устройства, кодировать информацию телеуправления, телесигнализации и телеизмерения; использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения.</p> <p>Владеть методами выбора электрических аппаратов для типовых электрических схем систем управления; методами чтения электрических схем систем управления исполнительными машинами.</p>
ПСК-1.5	владением методами оценки и выбора рациональных технологических режимов работы устройств электроснабжения, навыками эксплуатации, технического обслуживания и ремонта устройств электроснабжения, навыками организации и производства строительно-монтажных работ в системе электроснабжения железных дорог и метрополитенов, владением методами технико-экономического анализа деятельности хозяйства электроснабжения	<p>Знать: роль и место устройств электроснабжения в системе обеспечения движения поездов; схемы и основное электротехническое и коммутационное оборудование тяговых подстанций.</p> <p>Уметь: производить расчет токов короткого замыкания в электрических сетях и энергосистемах, выбирать параметры силового электрооборудования подстанций; применять, эксплуатировать и производить выбор оборудования тяговых подстанций; наблюдать и анализировать процессы, происходящие в оборудовании тяговых подстанций; намечать пути усовершенствования отдельных узлов; формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде научно-технического отчета с его публичной защитой.</p> <p>Владеть: методами расчета и средствами защиты от токов короткого замыкания, способами достижения условий совместимости тяговых подстанций и электрических сетей; методами расчета, проектирования и конструирования оборудования тяговых подстанций; навыками исследовательской работы; методами анализа режимов работы оборудования тяговых подстанций; навыками проведения стандартных испытаний оборудования тяговых подстанций.</p>
ПСК-1.6	способностью демонстрировать знание способов выработки, передачи, распределения и преобразования электрической энергии, закономерностей функционирования электрических сетей и энергосистем, теоретических основ электрической тяги, техники высоких напряжений, технологии, правил и способов организации технического обслуживания	<p>Знать: основы теории автоматизации и управления процессами в устройствах электроснабжения</p> <p>Уметь: производить расчеты устройств заземления, определять параметры релейных защит</p> <p>Владеть: методами расчета и средствами защиты от токов короткого замыкания, способами достижения условий совместимости тяговых подстанций и электрических сетей</p>

1	2	3
	живания и ремонта устройств контактной сети и линий электропередачи, тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств тягового электроснабжения, автоматики и телемеханики по заданному ресурсу и техническому состоянию, эксплуатационно-технических требований к системам электроснабжения	

4 Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Порядок проведения государственного экзамена, критерии оценки знаний студентов регламентируются Положением ПЛ 2.3.23-2018 «СМК. Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - по программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры».

4.1 Результаты освоения ОП ВО (ГИА)

Итоговый государственный экзамен позволяет выпускнику продемонстрировать способность, опираясь на полученные знания, умения, а также используя сформированные навыки в процессе обучения, решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения.

В процессе государственного экзамена выпускник должен продемонстрировать следующие компетенции (таблица 2):

Таблица 2 – Результаты освоения ОП ВО (ГИА)

Компетенция		Результаты освоения ОП ВО
Код	Содержание	
1	2	3
ОК-2	способностью демонстрировать знание базовых ценностей мировой культуры и готовностью опираться на них в своем личном и общекультурном развитии, владением культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения	Знать: правила письма и устной речи Уметь: грамотно и аргументировано выражать свою точку зрения, вести дискуссию Владеть: навыками публичной речи, аргументацией, ведения дискуссии; навыками литературной и деловой письменной и устной речи на русском языке, навыками публичной и научной речи
ОПК-12	владением основами расчета и проектирования элементов и устройств различных физических принципов действия	Знать: физические принципы, на которых основано действие разрабатываемых элементов и устройств; алгоритм расчёта элементов и устройств, работающих на основе различных физических принципах действия; алгоритм проектирования элементов и устройств, реали-

1	2	3
		<p>зованных на основе различных физических принципах действия</p> <p>Уметь: прогнозировать результаты работы рассчитываемых элементов и устройств; прогнозировать результаты работы проектируемых элементов и устройств; формировать выводы на основе сделанных прогнозов</p> <p>Владеть: навыками критического анализа результатов работы элементов и устройств, основанных на различных физических принципах действия; навыками корректировки расчета элементов и устройств, основанных на различных физических принципах действия; навыками корректировки проекта элементов и устройств, реализованных на различных физических принципах действия; методами оценки их помехоустойчивости и надежности</p>
ПК-2	<p>способностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации, сертификации и правилам технической эксплуатации, технического обслуживания, ремонта и производства систем обеспечения движения поездов, использовать технические средства для диагностики технического состояния систем, использовать элементы экономического анализа в практической деятельности</p>	<p>Знать: нормативные документы по качеству, стандартизации, сертификации и правилам технической эксплуатации, технического обслуживания, ремонта и производства систем обеспечения движения поездов</p> <p>Уметь: использовать технические средства для диагностики технического состояния систем, использовать элементы экономического анализа в практической деятельности, разрабатывать документы по менеджменту качества</p> <p>Владеть: способностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации, сертификации и правилам технической эксплуатации, технического обслуживания, ремонта и производства систем обеспечения движения поездов; системой управления качеством производством строительных и эксплуатационных работ</p>
ПК-3	<p>способностью разрабатывать и использовать нормативно-технические документы для контроля качества технического обслуживания и ремонта систем обеспечения движения поездов, их модернизации, оценки влияния качества продукции на безопасность движения поездов, осуществлять анализ состояния безопасности движения поездов</p>	<p>Знать: нормативно-технические документы для контроля качества технического обслуживания и ремонта систем обеспечения движения поездов, их модернизации, оценки влияния качества продукции на безопасность движения поездов,</p> <p>Уметь: самостоятельно планировать, проводить и контролировать ход технического обслуживания и ремонтов устройств и систем обеспечения движения поездов, осуществлять анализ состояния безопасности движения поездов</p> <p>Владеть: способностью разрабатывать и использовать нормативно-технические документы для контроля качества технического обслуживания и ремонта систем обеспечения движения поездов, умением самостоятельно разрабатывать графики технического обслуживания и ремонтов и осуществлять контроль из выполнения; информацией о способах планирования, проведения и контролирования хода выполнения графиков технического обслуживания и ремонтов</p>
ПК-18	<p>владением способами сбора, систематизации, обобщения и обработки научно-технической информации, подготовки обзоров,</p>	<p>Знать: способы сбора, систематизации, обобщения и обработки научно-технической информации, подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, отчетов и библиогра-</p>

1	2	3
	аннотаций, составления рефератов, отчетов и библиографий по объектам исследования, наличием опыта участия в научных дискуссиях и процедурах защиты научных работ и выступлений с докладами и сообщениями по тематике проводимых исследований, владением способами распространения и популяризации профессиональных знаний, проведения учебно-воспитательной работы с обучающимися	фий по объектам исследования Уметь: выступать в научных дискуссиях и процедурах защиты научных работ с докладами и сообщениями по тематике проводимых исследований Владеть: способами распространения и популяризации профессиональных знаний, проведения учебно-воспитательной работы с обучающимися
ПСК-1.1	способностью проводить экспертизу и выполнять расчеты прочностных и динамических характеристик устройств контактной сети и линий электропередачи, обнаруживать и устранять отказы устройств электроснабжения в эксплуатации, проводить их испытания, разрабатывать технологические процессы эксплуатации, технического обслуживания и ремонта узлов и деталей устройств электроснабжения с применением стандартов управления качеством, оценивать эффективность и качество систем электроснабжения с использованием систем менеджмента качества	Знать: условия работы контактной сети и линий электропередачи, их конструктивные параметры и расчет, физические основы электромагнитной совместимости; технологию, правила и способы организации технического обслуживания и ремонта устройств контактной сети и линий электропередачи; сущность, принципы и средства достижения устойчивого процесса передачи электроэнергии из контактной сети к движущемуся электроподвижному составу; технические системы контактной подвески и токоприемника.
ПСК-1.3	владением методологией расчетов основных параметров системы тягового электроснабжения, выбора мест расположения тяговых подстанций и линейных устройств тягового электроснабжения в зависимости от размеров движения и иных существенных условий, в том числе при организации тяжеловесного, скоростного и высокоскоростного движения поездов	Знать: роль и место устройств электроснабжения в системе обеспечения движения поездов, теоретические основы систем электроснабжения; методы и средства обеспечения требуемых показателей качества электрической энергии; сущность, принципы и средства достижения устойчивого процесса передачи электроэнергии из контактной сети к движущемуся электроподвижному составу. Уметь производить расчет систем электроснабжения, выбирать сечение контактной сети; производить расчеты проводов и контактных подвесок. Владеть методами расчета и выбора устройств тягового электроснабжения, способами усиления устройств электроснабжения, повышения качества электрической энергии, способами симметрирования нагрузки в линиях внешнего электроснабжения; методами расчета и средствами защиты от токов короткого замыкания; методами тепловых расчетов элементов контактной сети.
ПСК- 1.4	владением методологией построения автоматизированных систем управления и способностью применять ее по отношению к электроустановкам, образующим систему тягового электроснабжения	Знать: системы автоматики и телемеханики на железнодорожном транспорте, метрополитенах, нетяговых потребителей; основы теории автоматизации и управления процессами в устройствах электроснабжения. Уметь: разрабатывать структуру автоматизированной системы управления устройствами

1	2	3
		<p>электрооборудования, применять электронные импульсные и логические элементы и микропроцессорные устройства, кодировать информацию телеуправления, телесигнализации и телеизмерения; использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения.</p> <p>Владеть методами выбора электрических аппаратов для типовых электрических схем систем управления; методами чтения электрических схем систем управления исполнительными машинами.</p>
ПСК-1.5	<p>владением методами оценки и выбора рациональных технологических режимов работы устройств электрооборудования, навыками эксплуатации, технического обслуживания и ремонта устройств электрооборудования, навыками организации и производства строительно-монтажных работ в системе электрооборудования железных дорог и метрополитенов, владением методами технико-экономического анализа деятельности хозяйства электрооборудования</p>	<p>Знать: роль и место устройств электрооборудования в системе обеспечения движения поездов; схемы и основное электротехническое и коммутационное оборудование тяговых подстанций.</p> <p>Уметь: производить расчет токов короткого замыкания в электрических сетях и энергосистемах, выбирать параметры силового электрооборудования подстанций; применять, эксплуатировать и производить выбор оборудования тяговых подстанций; наблюдать и анализировать процессы, происходящие в оборудовании тяговых подстанций; намечать пути усовершенствования отдельных узлов; формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде научно-технического отчета с его публичной защитой.</p> <p>Владеть: методами расчета и средствами защиты от токов короткого замыкания, способами достижения условий совместимости тяговых подстанций и электрических сетей; методами расчета, проектирования и конструирования оборудования тяговых подстанций; навыками исследовательской работы; методами анализа режимов работы оборудования тяговых подстанций; навыками проведения стандартных испытаний оборудования тяговых подстанций.</p>
ПСК-1.6	<p>способностью демонстрировать знание способов выработки, передачи, распределения и преобразования электрической энергии, закономерностей функционирования электрических сетей и энергосистем, теоретических основ электрической тяги, техники высоких напряжений, технологии, правил и способов организации технического обслуживания и ремонта устройств контактной сети и линий электропередачи, тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств тягового электрооборудования, автоматики и телемеханики по заданному ресурсу и техническому состоянию, эксплуатационно-технических</p>	<p>Знать: основы теории автоматизации и управления процессами в устройствах электрооборудования</p> <p>Уметь: производить расчеты устройств заземления, определять параметры релейных защит</p> <p>Владеть: методами расчета и средствами защиты от токов короткого замыкания, способами достижения условий совместимости тяговых подстанций и электрических сетей</p>

1	2	3
	требований к системам электро-снабжения	

4.2 Содержание государственного экзамена

Государственный экзамен проводится в устном виде по билетам. Каждый билет содержит теоретические и практико-ориентированные вопросы. Государственный экзамен является полидисциплинарным, включает в себя материал по дисциплинам:

Дисциплина 1. Б1.Б.21 Основы теории надежности;

Дисциплина 2. Б1.Б.25 Электропитание и электроснабжение нетяговых потребителей;

Дисциплина 3. Б1.Б.35 Основы компьютерного проектирования и моделирования контактной сети и линий электропередач;

Дисциплина 4. Б1.Б.36 Электроснабжение железных дорог;

Дисциплина 5. Б1.Б.37 Тяговые и трансформаторные подстанции;

Дисциплина 6. Б1.Б.38 Автоматизация системы электроснабжения

Дисциплина 7. Б1.В.03 Сооружение и монтаж устройств электроснабжения железных дорог

4.3 Перечень вопросов, выносимых на государственный экзамен

Дисциплина 1. Б1.Б.21 Основы теории надежности;

1. Понятия теории надежности
2. Этапы формирования надежности объекта
3. Показатели надежности невосстанавливаемых объектов
4. Непараметрические модели отказов
5. Модель отказа с марковской аппроксимацией параметра
6. Классификация восстанавливаемых объектов
7. Объекты с нулевым и конечным временем восстановления
8. Оценки показателей надежности невосстанавливаемых объектов
9. Оценки показателей надежности восстанавливаемых объектов
10. Последовательное (по надежности) соединение
11. Параллельное (по надежности) соединение
12. Преобразование сложных структур
13. Общее резервирование
14. Раздельное резервирование
15. Основные понятия и определения диагностики. Техническая диагностика.
16. Виды объектов и моделей диагностирования.
17. Модель непрерывного объекта.
18. Модель дискретного объекта.
19. Модель протяженного объекта.
20. Информационная энтропия и неопределенность состояния объекта.
21. Энтропия объекта с непрерывным пространством состояний.
22. Энтропия системы.
23. Мера информации.

Дисциплина 2. Б1.Б.25 Электропитание и электроснабжение нетяговых потребителей;

1. Категории электроприемников.
2. Электроснабжение устройств СЦБ.
3. Схемы электроснабжения устройств СЦБ и нетяговых потребителей на неэлектрифицированных участках железных дорог.
4. Схемы электроснабжения устройств СЦБ и нетяговых потребителей на электрифицированных линиях.
5. Транспозиция проводов.
6. Организация технического обслуживания и ремонта. ТО и ремонт опор, прожекторных мачт и приставок.
7. Техническое обслуживание поддерживающих конструкций воздушных линий.
8. Провода воздушных линий.
9. Самонесущие изолированные провода.
10. Соединение проводов.
11. Кабельные линии.
12. Арматура воздушных линий.
13. Техническое обслуживание изоляторов воздушных линий.
14. Натяжение, стрелы провеса и техническое обслуживание крепления проводов воздушных линий.
15. Габариты воздушных и кабельных линий.
16. Техническое обслуживание и ремонт жестких анкеровок воздушных линий.
17. Техническое обслуживание и ремонт заземлений.
18. Проверка состояния оборудования КТП.
19. Разъединители и выключатели. Рубильники и переключатели.
20. Освещение станционных путей и пассажирских платформ.
21. Учет электрической энергии.
22. Коэффициенты, характеризующие графики нагрузок
23. Графики нагрузок индивидуальных приемников
24. Упрощенная структура систем электроснабжения
25. Классификация и характеристика электроустановок
26. Показатели нагрузок, характеризующие индивидуальные электроприемники
27. Методы определения расчетных электрических нагрузок

Дисциплина 3. Б1.Б.35 Основы компьютерного проектирования и моделирования контактной сети и линий электропередач;

1. Классификация цепных контактных подвесок по способам компенсации, конструкции подопорного узла, области применения.
2. Какие нагрузки учитываются при расчете контактной сети?
3. Отличия и особенности контактной сети постоянного и переменного тока.
4. Классификация и характеристики проводов контактной сети и ЛЭП.
5. Классификация и характеристики изоляторов контактной сети и ЛЭП.
6. Классификация опор (стоек) контактной сети. Методика расчета и подбора опор.
7. Понятие допустимой длины анкерного участка.
8. Назначение и устройство средней анкеровки полукompенсированной и компенсированной подвески.
9. Эластичность подвесок и ее влияние на токоcъем.
10. Основные устройства секционирования контактной сети. Разработка схемы питания и секционирования контактной сети.
11. Способы размещения проводов воздушных ЛЭП на опорах контактной сети.
12. Основные требования и порядок расстановки опор на перегоне.

13. Основные требования и порядок расстановки опор на станциях.
14. Износ контактных проводов и способы его снижения.
15. Способы прохода контактных подвесок в искусственных сооружениях.
16. Конструкция и параметры токоприемника.
17. Динамические характеристики контактной подвески.
18. Назначение и классификация сопряжений контактной подвески. Нейтральная вставка.
19. Классификация и характеристики консолей контактной сети.
20. Классификация и характеристики фиксаторов контактного провода.

Дисциплина 4. Б1.Б.36 Электроснабжение железных дорог;

1. Системы электроснабжения электрифицированных ж.д. (достоинства, недостатки).
2. Особенности схемы присоединения группы тяговых подстанций к ЛЭП на участках переменного тока.
3. Схемы питания контактной сети (достоинства, недостатки).
4. Основные параметры системы электроснабжения и требования к ним.
5. Нормативы напряжения в тяговой сети на участках постоянного и переменного тока.
6. Поперечная емкостная компенсация на участках переменного тока (назначение, места включения установок, назначение реактора в схеме установки ПЕК).
7. Продольная емкостная компенсация на участках переменного тока (назначение, места включения установок ПДЕК, достоинства и недостатки)
8. Назначение пунктов параллельного соединения контактной сети.
9. Назначение постов секционирования контактной сети.
10. Способы стыкования участков ж.д. с различными системами электроснабжения.
11. Виды влияний электрифицированных ж.д. на линии связи и основные способы защиты от них.
12. Влияние электрифицированных ж.д. на подземные металлические сооружения (ПМС). Способы защиты ПМС.
13. Влияние изменений напряжения на токоприемнике на работу электроподвижного состава.
14. Способы улучшения качества напряжения в тяговой сети на участках постоянного тока.
15. Защита от токов КЗ в тяговой сети постоянного тока при опорах, отсоединенных от рельсов (ЗОИР).
16. Имитационное моделирование работы системы электроснабжения электрифицированной ж.д. (необходимость применения, технология реализации, достоинства, недостатки).
17. Схемы питания нетяговых потребителей от тяговых подстанций.
18. Виды приемников избыточной энергии рекуперации, выбор положения внешней характеристики подстанции при рекуперации на участке и установке инвертора на ней. Внешняя характеристика тяговой подстанции постоянного тока (вид; уравнение; факторы, определяющие ее положение).

Дисциплина 5. Б1.Б.37 Тяговые и трансформаторные подстанции;

1. Классификация (типы) тяговых подстанций в системе внешнего электроснабжения. Схемы подключения их к ЛЭП.
2. Схемы внешнего электроснабжения тяговых подстанций постоянного и переменного токов при одноцепной ЛЭП.
3. Структурная схема тяговой подстанции постоянного тока с питающим напряжением 110 (220) кВ.

4. Структурная схема тяговой подстанции переменного тока с питающим напряжением 110 (220) кВ.
5. Трансформаторы тока. Назначение, режим работы, условные графическое и буквенное обозначения. Стандартные значения номинальных вторичных токов. Какие аппараты включаются во вторичную обмотку трансформаторов тока.
6. Трансформаторы напряжения. Назначение, режим работы, условные графическое и буквенное обозначения. Стандартные значения номинальных вторичных напряжений. Какие аппараты включаются во вторичную обмотку трансформаторов напряжения.
7. Назначение, принцип работы, условные графические и буквенные обозначения выключателей, разъединителей, заземляющих ножей.
8. Разрядники и ограничители перенапряжений. Назначение и устройство. Преимущества ограничителей перенапряжений по сравнению с разрядниками.
9. Схема ввода или фидера. Вывод в ремонт выключателя ввода или фидера.
10. Способы секционирования одинарной системы сборных шин. Назначение и вывод в ремонт секционных коммутационных аппаратов.
11. Система сборных шин с обходной (запасной) шиной. Порядок вывода в ремонт выключателя фидера без перерыва питания данного фидера.
12. Назначение рабочей и ремонтной перемычек в РУ питающего напряжения транзитной подстанции. Вывод в ремонт выключателя рабочей перемычки.
13. Виды и последствия КЗ.
14. Последовательность (три этапа) определения сопротивлений цепи КЗ.
15. Схемы замещения энергосистем, ЛЭП, двух- и трехобмоточных трансформаторов мощностью более 1000 кВА.
16. Упрощенный метод расчета токов КЗ.
17. Электротермическое действие токов КЗ.
18. Электродинамическое действие токов КЗ.
19. Режимы работы нейтралей электрических сетей в РФ.
20. Особенности работы нейтрали в сетях с эффективно заземленной нейтралью
21. Возникновение, горение и гашение электрической дуги.
22. Основные способы гашения дуги в выключателях переменного тока.
23. Вакуумные выключатели. Устройство дугогасительной камеры. Преимущества вакуумных выключателей перед масляными.
24. Элегазовые выключатели. Устройство дугогасительной камеры. Преимущества элегазовых выключателей перед масляными.
25. Процессы, происходящие при разрыве цепи постоянного тока.
26. Способы уменьшения времени отключения выключателей постоянного тока.
27. Способ выполнения типовой схемы РУ 3,3 кВ.
28. Способ и места измерения постоянного напряжения и тока в РУ 3,3 кВ.
29. Условия получения 12-пульсового режима выпрямления.
30. Преимущества 12-пульсовых выпрямителей перед 6-пульсовыми.
31. Необходимость применения инверторов на электрифицированных ж.д.
32. Необходимость установки сглаживающего устройства на тяговой подстанции постоянного тока.
33. Назначение и работа катодных быстродействующих выключателей на тяговых подстанциях постоянного тока.
34. Назначение и работа фидерных быстродействующих выключателей на тяговых подстанциях постоянного тока.
35. Способ выполнения типовой схемы РУ 27,5 кВ.
36. Подключение обходного выключателя к 1-ой и 2-ой секции в РУ 27,5 кВ.
37. Назначение заземляющего устройства на подстанции.
38. Распределение электрического потенциала на поверхности земли вблизи места КЗ при отсутствии и наличии заземляющего устройства.

39. Из каких элементов состоит заземляющее устройство тяговой подстанции переменного тока.
40. Какие коммутационные аппараты должны отключиться на тяговой подстанции постоянного тока при срабатывании земляной защиты.
41. Функции и свойства релейной защиты.
42. Классификация реле.
43. Схемы соединений трансформаторов тока и реле. Коэффициент схемы.
44. Токовая отсечка (ТО). Принцип действия, совмещенная схема, расчет параметров защиты.
45. Максимальная токовая защита (МТЗ). Принцип действия, совмещенная схема, расчет параметров защиты, карта селективности.
46. Совместное применение токовой отсечки и максимальной токовой защиты. Принцип действия, совмещенная схема, карта селективности.
47. Максимальная направленная токовая защита. Принцип действия, совмещенная схема, расчет параметров защиты и «мертвая зона».
48. Защиты от замыкания фазы на «землю» в системах с заземленной нейтралью. Принцип действия, совмещенная схема.
49. Защиты от замыкания фазы на «землю» в системах с заземленной и изолированной нейтралью. Принцип действия, совмещенная схема.
50. Трансформатор тока нулевой последовательности. Назначение и принцип действия.
51. Виды и назначение защит силовых трансформаторов.
52. Токовые защиты силовых трансформаторов. Принцип действия и их особенности.
53. Дифференциальная защита силовых трансформаторов. Принцип действия и ее особенности.
54. Характеристики реле сопротивления.
55. Дистанционная защита линий электропередач. Принцип действия, совмещенная схема, карта селективности.
56. Продольная дифференциальная защита линий электропередач.
57. Высокочастотные релейные защиты линий электропередач (дифференциально-фазная высокочастотная защита).
58. Высокочастотные релейные защиты линий электропередач (направленная защита с ВЧ-блокировкой).
59. Защиты фидеров тяговой сети постоянного тока. Принцип действия и ее особенности.
60. Защиты фидеров тяговой сети переменного тока. Принцип действия и ее особенности.
61. «Земляная защита» РУ-3,3 кВ тяговой подстанции постоянного тока. Принцип действия, разнесенная схема.
62. Защиты трансформаторов собственных нужд. Принцип действия и их особенности.
63. Защиты преобразовательных агрегатов. Принцип действия и их особенности.
64. Защиты вводов РУ- 6-35 кВ. Принцип действия и их особенности.
65. Защиты шин РУ- 6-35 кВ. Принцип действия и их особенности.
66. Защиты вводов РУ- 27,5 кВ. Принцип действия и их особенности.

Дисциплина 6. Б1.Б.38 Автоматизация системы электроснабжения

1. Структурная схема телемеханики с частотным разделением. ДП, КП, объекты телемеханизации
2. Серия ТС. Способы повышения достоверности передачи сигналов в канале ТС
3. Серия ТУ. Способы повышения достоверности передачи сигналов в канале ТУ
4. Телемеханика с временным разделением.
5. Модуляция. Избирание. Разделение сигналов. Синхронность, синфазность. Синхронизация передающего и приёмного полукomплектов

6. Кодирование. Числовые коды, комбинаторные коды. Кодовое расстояние. Помехозащищённые коды
7. Схемотехника ТТЛ
8. Схемотехника КМОП
9. Системы счисления. Вес разряда. Перевод чисел из одной системы счисления в другую
10. БФАП. Реализация требований к АПВ
11. Виды АПВ. Требования к АПВ
12. Автоматика ВЛ СЦБ
13. Автоматика преобразователей тяговых подстанций
14. ЦЗАФ. Назначение устройства.
15. Электропитание сигнальных точек. Силовая опора.

Дисциплина 7. Б1.В.03 Сооружение и монтаж устройств электроснабжения железных дорог

1. Способы производства СМР.
2. Производственный контроль качества СМР.
3. Входной контроль фундаментов опор контактной сети. Типы фундаментов.
4. Входной контроль анкеров контактной сети. Типы анкеров.
5. Входной контроль железобетонных опор контактной сети. Типы железобетонных опор.
6. Входной контроль металлических опор контактной сети. Типы металлических опор.
7. Входной контроль жестких поперечин контактной сети.
8. Машины и механизмы, применяемые при сооружении и монтаже устройств электро-снабжения.
9. Технология разработки котлованов под опоры контактной сети.
10. Технология установки анкеров и фундаментов опор контактной сети.
11. Технология установки железобетонных опор контактной сети.
12. Технология установки металлических опор контактной сети.
13. Монтаж жестких поперечин контактной сети.
14. Методы монтажа контактной подвески. Область их применения.
15. Технология монтажа контактной подвески методом понизу.
16. Технология монтажа контактной подвески методом поверху.
17. Технология монтажа контактной подвески комбинированным методом.
18. Регулировка контактной подвески. Операционный контроль.
19. Монтаж и устройство заземляющего устройства тяговой подстанции переменного тока.
20. Монтаж и устройство заземляющего устройства тяговой подстанции постоянного тока.
21. Монтаж силовых трансформаторов.
22. Монтаж выключателей переменного тока.
23. Монтаж трансформаторов напряжения.
24. Монтаж трансформаторов тока.
25. Монтаж преобразователей тяговых подстанций постоянного тока.
26. Монтаж сглаживающего устройства тяговой подстанции постоянного тока.

4.4 Перечень рекомендуемой литературы для подготовки к государственному экзамену

4.4.1 Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
ЛП.1	Тер-Оганов Э. В., Пышкин А. А.	Электроснабжение железных дорог: рекомендовано учебно-методическим советом УрГУПС в качестве учебника для студентов унта специальности 190901.65 - "Системы обеспечения движения поездов" специализации "Электроснабжение железных дорог"	Екатеринбург: УрГУПС, 2014	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN
ЛП.2	Гальперин	Электронная техника: Учебник	Москва: Издательский Дом "ФОРУМ", 2014	http://znanium.com/go.php?id=420238
ЛП.3	Ковалев А. А., Аксенов Н. А., Шаюхов Т. Т.	Электропитание и электроснабжение нетяговых потребителей: курс лекций для студентов специальностей 23.05.05 - "Системы обеспечения движения поездов" 13.03.02 - "Электроэнергетика и электротехника"	Екатеринбург: УрГУПС, 2016	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN
ЛП.4	Сергеев Б. С., Сисин В. А.	Электропитание и электроснабжение нетяговых потребителей: учебное пособие для студентов очной и заочной форм обучения по специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов» по специализациям «Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте» и «Телекоммуникационные системы и сети железнодорожного транспорта»	Екатеринбург: УрГУПС, 2018	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN
ЛП.5	Михеев В.П.	Контактные сети и линии электропередачи: Учеб. для вузов ж.-д. трансп.	Москва: Маршрут, 2003	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=59904
ЛП.6	Ковалев А. А., Паранин А. В., Ефимов Д. А., Кудряшов Е. В.	Основы компьютерного проектирования и моделирования контактной сети и линий электропередачи: курс лекций для студентов специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов» (специализация «Электроснабжение железных дорог») всех форм обучения	Екатеринбург: УрГУПС, 2016	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN
ЛП.7	Бей Ю. М., Мамошин Р. Р., Пупынин В. Н., Шалимов М. Г.	Тяговые подстанции: учебник для вузов ж.-д. трансп.	Москва: Транспорт, 1986	
ЛП.8	Коптев А. А., Коптев И. А.	Сооружение, монтаж и эксплуатация устройств электроснабжения. Монтаж контактных систем: учебное пособие для студентов вузов железнодорожного транспорта	Москва: УМЦ по образованию на ж.-д. трансп., 2007	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=59235

Л1.9	Неугольников И. П.	Сооружение и монтаж устройств электро-снабжения железных дорог: в двух частях : курс лекций по дисциплине «Сооружение и монтаж устройств электроснабжения железных дорог» для студентов специальности 23.05.05 – «Системы обеспечения движения поездов», специализация «Электроснабжение железных дорог» всех форм обучения	Екатеринбург: УрГУПС, 2016	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN
Л1.10	Аржанников Б. А.	Устройства регулирования напряжения преобразовательных трансформаторов под нагрузкой: учебное пособие по дисциплине "Автоматизация систем электроснабжения" для студентов специальности 23.05.05 - "Системы обеспечения движения поездов" всех форм обучения	Екатеринбург: УрГУПС, 2017	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN
Л1.11	Аржанников Б. А.	Системы и элементы теории автоматического регулирования напряжения в тяговом электроснабжении: учебное пособие для студентов специальности 23.05.05 – «Системы обеспечения движения поездов» специализации «Электроснабжение железных дорог» всех форм обучения	Екатеринбург: УрГУПС, 2016	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN
Л1.12	Аржанников Б. А., Баева И. А.	Автоматизация системы электроснабжения: курс лекций по дисциплине «Автоматизация системы электроснабжения» для студентов специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов» специализации «Электроснабжение железных дорог» всех форм обучения	Екатеринбург: УрГУПС, 2016	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN
Л1.13	Аржанников Б. А., Сергеев Б. С., Баева И. А., Тарасовский Т. С.	Системы электроснабжения устройств СЦБ: учебное пособие по дисциплине «Автоматизация системы электроснабжения» для студентов специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов» специализации «Электроснабжение железных дорог» всех форм обучения	Екатеринбург: УрГУПС, 2016	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN

4.4.2 Дополнительная литература

Л2.1	Марквардт К. Г.	Контактная сеть: учеб. для вузов ж. д. трансп.	Москва: Транспорт, 1994	
Л2.2	Марквардт К.Г.	Справочник по электроснабжению железных дорог: В 2 т	Москва: Транспорт, 1981	
Л2.3	Фрайфельд А.В., Брод Г.Н.	Проектирование контактной сети	Москва: Транспорт, 1991	
Л2.4	Паранин А. В., Ефимов А. В.	Современное оборудование и конструкции контактной сети КС-160 для скоростей движения до 160 км/ч: учебно-методическое пособие для студентов всех форм обучения 190901 - "Системы обеспечения движения поездов" и бакалавров направления подготовки - 140400 "Электроэнергетика и электротехника"	Екатеринбург: УрГУПС, 2013	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN
Л2.5	Пышкин А. А.	Электроснабжение железных дорог: рекомендовано учебно-методическим советом УрГУПС в качестве учебного пособия для обучающихся по специальности 13.02.07 - "Электроснабжение (по отраслям)"	Екатеринбург: УрГУПС, 2016	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN

Л2.6	Марквардт К. Г.	Электроснабжение электрифицированных железных дорог: учеб. для вузов	Москва: Транспорт, 1982	
Л2.7	Марквардт К.Г.	Справочник по электроснабжению железных дорог: В 2 т	Москва: Транспорт, 1981	
Л2.4	Бурков А. Т.	Электроника и преобразовательная техника. Том 2: Электронная преобразовательная техника	Москва: УМЦ ЖДТ (Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте), 2015	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=79995
Л2.5	Несенюк Т. А., Штин А. Н.	Открытые распределительные устройства тяговых подстанций: учебно-наглядное издание для выполнения курсового и дипломного проектирования по дисциплине "Тяговые и трансформаторные подстанции" для студентов всех форм обучения специальности 190401- "Электроснабжение железных дорог"	Екатеринбург: УрГУПС, 2009	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN
Л2.6	Штин А. Н., Несенюк Т. А.	Выбор оборудования распределительных устройств тяговых и трансформаторных подстанций: учебно-методическое пособие для практических занятий, курсового и дипломного проектирования по дисциплине "Тяговых и трансформаторные подстанции" для студентов специальности 190401- "Электроснабжение железных дорог"	Екатеринбург: УрГУПС, 2009	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN
Л2.7	Булычев А. В., Наволочный А. А.	Релейная защита в распределительных электрических сетях: пособие для практических расчетов	Москва: ЭНАС, 2011	
Л2.8	Несенюк Т. А., Неугодинов Ю. П.	Тяговые и трансформаторные подстанции: методические рекомендации к лабораторным работам по дисциплинам "Тяговые и трансформаторные подстанции", "Тяговые подстанции" и "Электрические станции и подстанции" для студентов специальности "Системы обеспечения движения поездов" и направления подготовки "Электроэнергетика и электротехника"	Екатеринбург: УрГУПС, 2015	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN
Л2.9	Штин А. Н., Несенюк Т. А.	Проектирование тяговых и трансформаторных подстанций: учебно-методическое пособие для выполнения курсового проекта по дисциплинам "Тяговые и трансформаторные подстанции", "Тяговые подстанции", "Электрические станции и подстанции" и выпускной квалификационной работы для студентов направлений подготовки "Электроэнергетика" и "Электроэнергетика и электротехника", специальности "Системы обеспечения движения поездов"	Екатеринбург: УрГУПС, 2014	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN
Л2.10	Несенюк Т. А., Штин А. Н.	Проектирование тяговых и трансформаторных подстанций: Методические указания	Екатеринбург: УрГУПС, 2007	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN

Л2.11	Фигурнов Е. П.	Релейная защита	Москва: Ц ЖДТ (бывший "Маршрут", 2002	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=59257
Л2.12	Почаевец В. С.	Электрические подстанции: Учебник	Москва: ФГБОУ "Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте "(УМЦ ЖДТ), 2012	http://znanium.com/go.php?id=891492
Л2.12	Чекулаев В. Е., Каркошка Л. З.	Машины и механизмы в хозяйстве электро-снабжения на железнодорожном транспорте: иллюстрированное пособие для вузов, техникумов, колледжей железнодорожного транспорта	Москва: Маршрут, 2004	
Л2.13	Чекулаев В.Е., Горюжанкина Е.Н.	Охрана труда и электробезопасность: Учебник	Москва: Федеральное государственное бюджетное учреждение дополнительного профессионального образования «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2012	http://znanium.com/go.php?id=892497
Л2.14	Почаевец В.С.	Автоматизированные системы управления устройствами электроснабжения железных дорог: учеб. для техникумов и колледжей ж.-д. трансп.	Москва: Маршрут, 2003	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=61036
Л2.15	Аржанников Б.А., Васильев И.Л., Фролов Л.А.	Автоматизация систем электроснабжения: методическое руководство к лабораторным работам для студентов специальности 190401- "Электроснабжение железных дорог" : Ч. 1	Екатеринбург, 2006	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN
Л2.16	Аржанников Б. А., Фролов Л. А.	Автоматическое регулирование напряжения в системе электроснабжения постоянного тока 3,0 кВ: курс лекций для студентов специальности 190401- "Электроснабжение железных дорог" всех форм обучения и слушателей ИДПО	Екатеринбург: УрГУПС, 2010	

4.4.3 Интернет-ресурсы

1	http://elibrary.ru/ Научная электронная библиотека
2	http://rzd.ru Официальный сайт ОАО «РЖД»
3	http://www.zdt-magazine.ru – официальный сайт журнала «Железнодорожный транспорт»
4	http://www.bb.usurt.ru/ Электронная среда поддержки учебного процесса студентов УрГУПС
5	Автоматизированная система правовой информации на железнодорожном транспорте АСПИ ЖТ (профессиональная БД)

4.5 Критерии оценки результатов сдачи государственного экзамена с описанием критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания

Критерии оценки при проведении государственного экзамена в устной форме:

1. Оценка «Отлично» выставляется, если выпускник продемонстрировал сформированность компетенций и может реализовывать их в профессиональной деятельности инженера путей сообщения; исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно излагает ответ, без ошибок; ответ не требует дополнительных вопросов; речь хорошая, владение профессиональной терминологией свободное; не испытывает затруднений с ответом при видоизменении задания. Компетенции сформированы на эталонном уровне в соответствии с результатами оценивания компетенции, представленными в таблице 2.

2. Оценка «Хорошо» выставляется, если выпускник продемонстрировал сформированность компетенций и может реализовывать их в профессиональной деятельности инженера путей сообщения без существенных ошибок; профессиональной терминологией владеет на достаточном уровне; грамотно, логично и по существу излагает ответ, не допускает существенных ошибок и неточностей в ответе на вопросы, но изложение недостаточно систематизировано и последовательно. Формирование компетенций достигает продвинутого уровня в соответствии с результатами оценивания компетенции, представленными в таблице 2.

3. Оценка «Удовлетворительно» выставляется, если выпускник усвоил только основной программный материал, но не знает отдельных особенностей, деталей, допускает неточности, нарушает последовательность в изложении программного материала, материал не систематизирован, недостаточно правильно сформулирован, речь в основном грамотная, но бедная; владеет минимально достаточным уровнем компетенций. Освоен пороговый уровень формирования компетенций в соответствии с результатами оценивания компетенции, представленными в таблице 2.

4. Оценка «Неудовлетворительно» выставляется, если выпускник не знает значительной части программного материала, допускает существенные грубые ошибки; основное содержание материала не раскрыто; владение профессиональной терминологией слабое. Оценка неудовлетворительно выставляется, если студент отказался отвечать. Сформированный уровень компетенций недостаточен для получения положительной оценки по результатам оценивания компетенции, представленных в таблице 2.

Описание критериев оценивания компетенций, демонстрируемых на государственном экзамене, а также шкалы оценивания сформированности компетенций (таблица 3).

Таблица 3 – Критерии оценивания компетенций, проверяемых на государственном экзамене

Коды оцениваемых компетенций	Критерии оценивания	Шкала оценивания (в баллах)/ уровни сформированности компетенции
ОПК-11, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПСК-2.1, ПСК-2.2, ПСК-2.3, ПСК-2.4, ПСК-2.5	Демонстрируется сформированность компетенций и возможность реализовывать их в профессиональной деятельности инженера путей сообщения; исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно излагается ответ, без ошибок; ответ не требует дополнительных вопросов; речь хорошая, владение профессиональной терминологией свободное; не замечены затруднения с ответом при видоизменении задания.	5 (отлично) /3 уровень (эталонный)
	Демонстрируется сформированность компетенций и возможность реализовывать их в профессиональной деятельности инженера путей сообщения без существенных ошибок; владение профессиональной терминологией на достаточном уровне; грамотно, логично и по существу излагается ответ, не допускается существенных ошибок и неточностей в ответе на вопросы, но изложение недостаточно систематизировано и последовательно.	4 (хорошо) / 2 уровень (продвинутой)
	Замечено понимание только основного программного материала, без понимания отдельных особенностей, деталей, допускаются неточности, нарушается последовательность в изложении программного материала, материал не систематизирован, недостаточно правильно сформулирован, речь в основном грамотная, но бедная; владение минимально достаточным уровнем компетенций.	3 (удовл.) /1 уровень (пороговый)
	Не знание значительной части программного материала, допускаются существенные грубые ошибки; основное содержание материала не раскрыто; владение профессиональной терминологией слабое. Оценка неудовлетворительно выставляется, если студент отказался отвечать, хотя бы на один из вопросов билета.	2 (неудовл.)

Шкала оценивания.

Решение об оценке знаний студента принимается государственной экзаменационной комиссией открытым голосованием простым большинством членов комиссии, участвующих в заседании, в случае равного количества голосов решение принимает председатель ГЭК.

Если члены ГЭК считают, что хотя бы одна из компетенций, закрепленных за государственным экзаменом в ГИА, сформирована ниже порогового уровня, результат государственного экзамена в целом оценивается на «неудовлетворительно».

Если среднее арифметическое уровней освоения компетенций, закрепленных за государственным экзаменом в ГИА, соответствует пороговому уровню, результат государственного экзамена в целом оценивается на «удовлетворительно».

Если среднее арифметическое уровней освоения компетенций, закрепленных за государственным экзаменом в ГИА, соответствует продвинутому уровню, результат государственного экзамена в целом оценивается на «хорошо».

Если среднее арифметическое уровней освоения компетенций, закрепленных за ГИА, соответствует эталонному уровню, результат государственного экзамена в целом оценивается на «отлично».

4.6 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы на государственном экзамене

Итоговая оценка по результатам государственного экзамена складывается из оценок:

- за ответы на вопросы экзаменационного билета;
- ответов на вопросы членов ГЭК.

Компоненты, подлежащие оцениванию	Оцениваемые компетенции	Лица, оценивающие сформированность компетенций
Ответы на вопросы экзаменационного билета	ОК-2, ОПК-12, ПК-2, ПК-3, ПК-11, ПК-13, ПК-18, ПСК-1.1, ПСК-1.3, ПСК-1.4, ПСК-1.5, ПСК-1.6	Члены ГЭК
Ответы на вопросы членов ГЭК	ОК-2, ОПК-12, ПК-2, ПК-3, ПК-11, ПК-13, ПК-18, ПСК-1.1, ПСК-1.3, ПСК-1.4, ПСК-1.5, ПСК-1.6	Члены ГЭК

Результаты оценивания компетенций в порядке государственного экзамена приведены в таблице 2. Шкала и критерии оценивания компетенций представлены в таблице 3.

Кроме того, в качестве методических материалов, определяющих процедуру оценивания на государственном экзамене, используются положения:

ПЛ 2.3.23-2018 «СМК. Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - по программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры»;

СТО 2.3.5-2016 «Выпускная квалификационная работа: Требования к оформлению, порядок выполнения, критерии оценки»;

ПЛ 2.3.22–2018 «О формировании фонда оценочных материалов».

4.7 Рекомендации обучающимся по подготовке к государственному экзамену

Полидисциплинарный государственный экзамен это один из завершающих этапов подготовки специалиста, механизм выявления и оценки результатов формирования компетенций и установления соответствия уровня подготовки выпускников требованиям ФГОС ВО по специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов» специализация «Электроснабжение железных дорог».

В период подготовки к государственному экзамену обучающиеся актуализируют пройденный материал, обращаются к учебным, учебно-методическим источникам, закрепляют полученные знания. Подготовка студента к государственному экзамену включает в себя два этапа: самостоятельная работа в течение всего периода обучения; непосредственная подготовка в дни, предшествующие государственному экзамену по темам разделам и темам учебных дисциплин, выносимым на государственную аттестацию.

При подготовке к государственному экзамену студентам целесообразно использовать материалы лекций, основную и дополнительную литературу и материалы интернет ресурсов (п.4.4 настоящей программы ГИА).

Государственный экзамен проводится в устном виде по билетам, формулировка вопросов которых совпадает с формулировкой перечня рекомендованных для подготовки вопросов государственного экзамена (см. п.4.3 настоящей программы ГИА), доведенного до сведения студентов не позднее чем за шесть месяцев до начала государственной итоговой аттестации (в соответствии с Положением ПЛ 2.3.23-2018 «СМК. Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - по программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры»).

Перед полидисциплинарным государственным экзаменом для студентов проводятся предэкзаменационные консультации, по вопросам, разделам и темам, включенным в программу государственного экзамена, которые вызывают затруднение.

Обучающимся целесообразно составить план подготовки к государственному экзамену, в котором в определенной последовательности отражается изучение или повторение всех экзаменационных вопросов.

Во время государственной аттестации члены государственной экзаменационной комиссии могут задать дополнительные вопросы, к которым студент так же должен быть готов. Дополнительные вопросы задаются членами государственной комиссии в рамках билета, в развитии темы и связаны, как правило, с неполным ответом. Уточняющие вопросы задаются, чтобы либо конкретизировать мысли студента, либо чтобы студент подкрепил те

или иные теоретические положения практическими примерами, либо привлекая знания смежных учебных дисциплин.

5 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

5.1 Требования к структуре, оформлению, порядку выполнения, критериям оценки, представлению к защите выпускной квалификационной работы

Требования к структуре, оформлению, порядку выполнения, критериям оценки, представлению к защите выпускной квалификационной работы - единые по университету, закреплены в стандарте университета СТО 2.3.5-2016 «Выпускная квалификационная работа: Требования к оформлению, порядок выполнения, критерии оценки».

5.2 Процедура защиты ВКР, регламент работы государственной экзаменационной комиссии

Процедура защиты ВКР, регламент работы государственной экзаменационной комиссии - единые по университету, закреплены в Положении ПЛ 2.3.23-2018 «СМК. Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - по программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры».

5.3 Примерный перечень тем ВКР

Примерный перечень тем для видов профессиональной деятельности (производственно-технологической, научно-исследовательской):

1. Установка цифровой защиты и автоматики фидеров контактной сети 3,3 кВ на посту секционирования
2. Расчет тяговой подстанции метрополитена с описанием питания и секционирования всера пути тупиковой станции
3. Проектирование учебно-лабораторного комплекса системы телемеханики
4. Проект транзитной тяговой подстанции с использованием элегазовых выключателей
5. Проект участка контактной сети с применением композиционных консолей
6. Проект организации строительства учебного полигона для испытания контактной сети
7. Проект наружного освещения железнодорожных путей необщего пользования
8. Проверочный расчет тяговой подстанции метрополитена, с описанием режима работы щита постоянного тока
9. Электроснабжение путей необщего пользования с применением самонесущего изолированного провода
10. Проект участка контактной сети постоянного тока с разработкой мероприятий по защите железобетонных опор от электрической коррозии
11. Электроснабжение участка черновых концентратов цеха обогащения асбестообогатительной фабрики
12. Проект автоматизированной информационно-измерительной системы управления электрической нагрузкой нетяговых потребителей

13. Проект электроснабжения предприятия с разработкой системы освещения производственных помещений
14. Проект организации строительства жестких поперечин с разработкой мероприятий по защите от коррозии
15. Реконструкция участка контактной сети с применением облегчённой арматуры
16. Проект участка контактной сети постоянного тока с разработкой плана организации
17. строительно-монтажных работ
18. Расчет тяговой подстанции с описанием работы КРУ – 10 кВ
19. Проектирование поддерживающих конструкции воздушных линий электропередач 6-10 кВ
20. Проект электроснабжения сортировочного комбината
21. Проект системы электроснабжения энергоцеха промышленного предприятия
22. Модернизация и моделирование работы системы освещения производственного цеха промышленного предприятия
23. Проект подстанции 110 кВ с применением элегазовых выключателей
24. Проект участка контактной сети с анализом методов борьбы с гололедом
25. Реконструкция питающей сети здания напряжением 0,4 кВ
26. Проект опорной тяговой подстанции с применением вакуумных выключателей
27. Проектирование системы электроснабжения токарного цеха
28. Проект системы освещения сборочного цеха с применением светильников с повышенной светоотдачей
29. Модернизация схемы электроснабжения лагеря-отдыха «Гудок» ст. Кукуштан
30. Исследование схем питания потребителей с применением нетрадиционных и возобновляемых источников энергии
31. Модернизация системы электроснабжения главной понизительной подстанции металлургического предприятия с применением элегазовых выключателей
32. Проект электроснабжения электромеханического цеха с разработкой системы освещения
33. Модернизация линии освещения цеха сборочного производства промышленного предприятия
34. Проект системы электроснабжения механического цеха централизованного ремонта
35. Реконструкция системы электроснабжения ГПП 35/6 кВ для машиностроительного завода

5.4 Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Члены комиссии оценивают выступление и ответы на вопросы защищающегося по столбальной шкале по показателям (каждый показатель максимум 10 баллов):

- Актуальность и обоснование выбора темы.
- Степень завершенности работы.
- Обоснованность полученных результатов и выводов.
- Теоретическая и практическая значимость работы.
- Применение новых технологий.
- Качество доклада (композиция, полнота представления работы, убежденность автора).
- Качество оформления ВКР и демонстрационных материалов.
- Культура речи, манера общения.
- Умение использовать наглядные пособия, способность заинтересовать аудиторию.

– Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность, умение использовать ответы на вопросы для более полного раскрытия содержания проведенной работы.

Результаты защиты ВКР определяются оценками "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно", в соответствии с критериями оценивания. Оценки "отлично", "хорошо", "удовлетворительно" означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания.

Критерии выставления оценок по количеству набранных баллов на защите ВКР:

86-100 баллов – *«Отлично»* - представленные на защиту графический и письменный (текстовый) материалы выполнены в соответствии с нормативными документами и согласуются с требованиями, предъявляемыми к уровню подготовки специалиста. Защита проведена выпускником грамотно с четким изложением содержания квалификационной работы и с достаточным обоснованием самостоятельности ее разработки. Ответы на вопросы членов экзаменационной комиссии даны в полном объеме. Отзыв руководителя и внешняя рецензия – положительные, с оценкой не ниже «хорошо». Компетенции сформированы на эталонном уровне в соответствии с результатами оценивания компетенции, представленными в таблице 5.

76-85 баллов – *«Хорошо»* - представленные на защиту графический и письменный (текстовый) материалы выполнены в соответствии с нормативными документами, но имеют место незначительные отклонения от существующих требований. Защита проведена грамотно с достаточным обоснованием самостоятельности разработки, но с неточностями в изложении отдельных положений содержания квалификационной работы. Ответы на некоторые вопросы членов экзаменационной комиссии даны не в полном объеме. Отзыв руководителя и внешняя рецензия – положительные, с оценкой не ниже «хорошо». Формирование компетенций достигает продвинутого уровня в соответствии с результатами оценивания компетенции, представленными в таблице 5.

61-75 баллов – *«Удовлетворительно»* - представленные на защиту графический и письменный (текстовый) материалы в целом выполнены в соответствии с нормативными документами, но имеют место отступления от существующих требований. Защита проведена выпускником с недочетами в изложении содержания квалификационной работы и в обосновании самостоятельности ее выполнения. На отдельные вопросы членов экзаменационной комиссии ответы не даны. В процессе защиты показана достаточная подготовка к профессиональной деятельности, но при защите квалификационной работы отмечены отдельные отступления от требований, предъявляемых к уровню подготовки выпускника университета. Отзыв руководителя и внешняя рецензия – положительные, с

оценкой не ниже «удовлетворительно». Освоен пороговый уровень формирования компетенций в соответствии с результатами оценивания компетенции, представленными в таблице 5.

0-60 баллов – «Неудовлетворительно» - представленные на защиту графический и письменный (текстовый) материалы в целом выполнены в соответствии с нормативными документами, имеют место нарушения существующих требований. Защита проведена выпускником на низком уровне и ограниченным изложением содержания работы и неубедительным обоснованием самостоятельности ее выполнения. На большую часть вопросов, заданных членами экзаменационной комиссии, ответов не последовало. Проявлена недостаточная профессиональная подготовка. В отзыве руководителя и во внешней рецензии имеются существенные замечания. Сформированный уровень компетенций недостаточен для получения положительной оценки по результатам оценивания компетенции, представленных в таблице 5.

По завершении защиты ВКР экзаменационная комиссия на закрытом заседании обсуждает степень соответствия работы обязательным нормативным документам и существующим требованиям, уровень доклада и характер ответов каждого защищающегося, анализирует поставленные каждым членом комиссии оценки и определяет каждому студенту итоговую оценку по защите ВКР. Принцип определения итоговой оценки по защите ВКР аналогичен определению итоговой оценки за государственный экзамен. Результаты защиты ВКР доводятся до студента сразу после закрытого заседания государственной экзаменационной комиссии.

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, демонстрируемых с помощью ВКР, а также шкалы оценивания сформированности компетенций (таблица 4).

Таблица 4 – Критерии оценивания компетенций (защита ВКР)

Коды оцениваемых компетенций	Критерии оценивания	Оценка (в баллах)/уровни сформированности компетенции
ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4; ОК-5; ОК-6; ОК-7; ОК-8; ОК-9; ОК-10; ОК-11; ОК-12; ОК-13; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7;	Демонстрируется точное и полное понимание и умение применять понятийно-категориальный аппарат в профессиональной деятельности, научное аргументирование и защита своей точки зрения, опираясь на теоретические знания, практические навыки и сформированные общекультурные и профессиональные компетенции; демонстрируется уверенное публичное выступление в соответствии с целями, задачами ВКР и условиями общения на защите; полное соблюдение этических норм поведения на защите ВКР. В процессе защиты ВКР отсутствуют неточности и затруд-	5 (отлично) /3 уровень (эталонный)

ОПК-8; ОПК-9; ОПК-10; ОПК-11; ОПК-12; ОПК-13; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-14; ПК-15; ПК-16; ПК-17; ПК-18; ПСК-1.1; ПСК-1.2; ПСК-1.3; ПСК-1.4; ПСК-1.5; ПСК-1.6	нения при ответах на вопросы комиссии.	
	Демонстрируется понимание и умение применять понятийно-категорийный аппарат в профессиональной деятельности, частичное аргументирование и защита своей точки зрения, опираясь на основные теоретические знания, практические навыки и сформированные и профессиональные компетенции; демонстрируется публичное выступление в соответствии с целями, задачами ВКР и условиями общения на защите, полное соблюдение этических норм поведения на защите ВКР. В процессе защиты ВКР в ответах на вопросы комиссии отсутствуют существенные неточности	4 (хорошо) / 2 уровень (продвинутый)
	Частично демонстрируется понимание и умение применять понятийно-категориальный аппарат в профессиональной деятельности, демонстрируется недостаточное аргументирование и защита своей точки зрения, частично опирающаяся на основные теоретические знания, практические навыки, сформированные общекультурные и профессиональные компетенции. Демонстрируется не уверенное публичное выступление в соответствии с целями, задачами ВКР и условиями общения на защите; полное соблюдение этических норм поведения на защите ВКР. В процессе защиты ВКР присутствуют существенные неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушена логическая последовательность в изложении содержания ВКР, испытываются затруднения при ответах на вопросы комиссии.	3 (удовл.) / 1 уровень (пороговый)
	Не продемонстрирована значительная часть знаний, умений и навыков, допускаются существенные неточности, отсутствует логика в изложении содержания ВКР, не справляется с поставленными вопросами комиссии	2 (неудовл.)

Шкала оценивания сформированности компетенций:

Если члены ГЭК считают, что хотя бы одна из компетенций, закрепленных за ГИА, сформирована ниже порогового уровня, работа в целом оценивается на «неудовлетворительно»;

Если среднее арифметическое уровней освоения компетенций, закрепленных за ГИА, соответствует пороговому уровню, работа в целом оценивается на «удовлетворительно»;

Если среднее арифметическое уровней освоения компетенций, закрепленных за ГИА, соответствует продвинутому уровню, работа в целом оценивается на «хорошо»;

Если среднее арифметическое уровней освоения компетенций, закрепленных за ГИА, соответствует эталонному уровню, работа в целом оценивается на «отлично».

5.5 Перечень источников литературы при выполнении выпускной квалификационной работы

Перечень источников литературы, которую необходимо использовать при выполнении выпускной квалификационной работы по выбранной теме:

Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
ЛП.1	Тер-Оганов Э. В., Пышкин А. А.	Электроснабжение железных дорог: рекомендовано учебно-методическим советом УрГУПС в качестве учебника для студентов унта специальности 190901.65 - "Системы обеспечения движения поездов" специализации "Электроснабжение железных дорог"	Екатеринбург: УрГУПС, 2014	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN
ЛП.2	Гальперин	Электронная техника: Учебник	Москва: Издательский Дом "ФОРУМ", 2014	http://znanium.com/go.php?id=420238
ЛП.3	Ковалев А. А., Аксенов Н. А., Шаюхов Т. Т.	Электропитание и электроснабжение нетяговых потребителей: курс лекций для студентов специальностей 23.05.05 - "Системы обеспечения движения поездов" 13.03.02 - "Электроэнергетика и электротехника"	Екатеринбург: УрГУПС, 2016	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN
ЛП.4	Сергеев Б. С., Сисин В. А.	Электропитание и электроснабжение нетяговых потребителей: учебное пособие для студентов очной и заочной форм обучения по специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов» по специализациям «Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте» и «Телекоммуникационные системы и сети железнодорожного транспорта»	Екатеринбург: УрГУПС, 2018	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN
ЛП.5	Михеев В.П.	Контактные сети и линии электропередачи: Учеб. для вузов ж.-д. трансп.	Москва: Маршрут, 2003	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=59904
ЛП.6	Ковалев А. А., Паранин А. В., Ефимов Д. А., Кудряшов Е. В.	Основы компьютерного проектирования и моделирования контактной сети и линий электропередачи: курс лекций для студентов специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов» (специализация «Электроснабжение железных дорог») всех форм обучения	Екатеринбург: УрГУПС, 2016	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN
ЛП.7	Бей Ю. М., Мамошин Р. Р., Пупынин В. Н., Шалимов М. Г.	Тяговые подстанции: учебник для вузов ж.-д. трансп.	Москва: Транспорт, 1986	
ЛП.8	Коптев А. А., Коптев И. А.	Сооружение, монтаж и эксплуатация устройств электроснабжения. Монтаж контактных систем: учебное пособие для студентов вузов железнодорожного транспорта	Москва: УМЦ по образованию на ж.-д. трансп., 2007	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=59235
ЛП.9	Неугодников И. П.	Сооружение и монтаж устройств электроснабжения железных дорог: в двух частях : курс лекций по дисциплине «Сооружение и монтаж устройств электроснабжения железных дорог» для студентов специальности 23.05.05 – «Системы обеспечения движения поездов», специализация «Электроснабжение железных дорог» всех форм обучения	Екатеринбург: УрГУПС, 2016	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN

Л1.10	Аржанников Б. А.	Устройства регулирования напряжения преобразовательных трансформаторов под нагрузкой: учебное пособие по дисциплине "Автоматизация систем электроснабжения" для студентов специальности 23.05.05 - "Системы обеспечения движения поездов" всех форм обучения	Екатеринбург: УрГУПС, 2017	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN
Л1.11	Аржанников Б. А.	Системы и элементы теории автоматического регулирования напряжения в тяговом электроснабжении: учебное пособие для студентов специальности 23.05.05 – «Системы обеспечения движения поездов» специализации «Электроснабжение железных дорог» всех форм обучения	Екатеринбург: УрГУПС, 2016	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN
Л1.12	Аржанников Б. А., Баева И. А.	Автоматизация системы электроснабжения: курс лекций по дисциплине «Автоматизация системы электроснабжения» для студентов специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов» специализации «Электроснабжение железных дорог» всех форм обучения	Екатеринбург: УрГУПС, 2016	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN
Л1.13	Аржанников Б. А., Сергеев Б. С., Баева И. А., Тарасовский Т. С.	Системы электроснабжения устройств СЦБ: учебное пособие по дисциплине «Автоматизация системы электроснабжения» для студентов специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов» специализации «Электроснабжение железных дорог» всех форм обучения	Екатеринбург: УрГУПС, 2016	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN
Л1.14	Чернышова Л. И.	Экономика железнодорожного транспорта: курс лекций по дисциплине "Экономика железнодорожного транспорта" для студентов всех специальностей и направлений подготовки бакалавриата всех форм обучения	Екатеринбург: УрГУПС, 2014	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN
Л1.15	Терешина Н. П.	Экономика железнодорожного транспорта: Учебник	Москва: ФГБОУ "Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте" (УМЦ ЖДТ), 2012	http://znanium.com/go.php?id=541391
Л1.16	Мельников В. П.	Безопасность жизнедеятельности: Учебник	Москва: ООО "КУРС", 2017	http://znanium.com/go.php?id=525412
Л1.17	Занько Н. Г., Малаян К. Р., Русак О. Н.	Безопасность жизнедеятельности: учеб.	Москва: Лань, 2017	https://e.lanbook.com/book/92617

Дополнительная литература

Л2.1	Марквардт К. Г.	Контактная сеть: учеб. для вузов ж. д. трансп.	Москва: Транспорт, 1994	
Л2.2	Марквардт К.Г.	Справочник по электроснабжению железных дорог: В 2 т	Москва: Транспорт, 1981	
Л2.3	Фрайфельд А.В., Брод Г.Н.	Проектирование контактной сети	Москва: Транспорт, 1991	

Л2.4	Паранин А. В., Ефимов А. В.	Современное оборудование и конструкции контактной сети КС-160 для скоростей движения до 160 км/ч: учебно-методическое пособие для студентов всех форм обучения 190901 - "Системы обеспечения движения поездов" и бакалавров направления подготовки - 140400 "Электроэнергетика и электротехника"	Екатеринбург: УрГУПС, 2013	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN
Л2.5	Пышкин А. А.	Электроснабжение железных дорог: рекомендовано учебно-методическим советом УрГУПС в качестве учебного пособия для обучающихся по специальности 13.02.07 - "Электроснабжение (по отраслям)"	Екатеринбург: УрГУПС, 2016	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN
Л2.6	Марквардт К. Г.	Электроснабжение электрифицированных железных дорог: учеб. для вузов	Москва: Транспорт, 1982	
Л2.7	Марквардт К.Г.	Справочник по электроснабжению железных дорог: В 2 т	Москва: Транспорт, 1981	
Л2.4	Бурков А. Т.	Электроника и преобразовательная техника. Том 2: Электронная преобразовательная техника	Москва: УМЦ ЖДТ (Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте), 2015	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=79995
Л2.5	Несенюк Т. А., Штин А. Н.	Открытые распределительные устройства тяговых подстанций: учебно-наглядное издание для выполнения курсового и дипломного проектирования по дисциплине "Тяговые и трансформаторные подстанции" для студентов всех форм обучения специальности 190401- "Электроснабжение железных дорог"	Екатеринбург: УрГУПС, 2009	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN
Л2.6	Штин А. Н., Несенюк Т. А.	Выбор оборудования распределительных устройств тяговых и трансформаторных подстанций: учебно-методическое пособие для практических занятий, курсового и дипломного проектирования по дисциплине "Тяговых и трансформаторные подстанции" для студентов специальности 190401- "Электроснабжение железных дорог"	Екатеринбург: УрГУПС, 2009	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN
Л2.7	Булычев А. В., Наволочный А. А.	Релейная защита в распределительных электрических сетях: пособие для практических расчетов	Москва: ЭНАС, 2011	
Л2.8	Несенюк Т. А., Неугодинов Ю. П.	Тяговые и трансформаторные подстанции: методические рекомендации к лабораторным работам по дисциплинам "Тяговые и трансформаторные подстанции", "Тяговые подстанции" и "Электрические станции и подстанции" для студентов специальности "Системы обеспечения движения поездов" и направления подготовки "Электроэнергетика и электротехника"	Екатеринбург: УрГУПС, 2015	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN

Л2.9	Штин А. Н., Несенюк Т. А.	Проектирование тяговых и трансформаторных подстанций: учебно-методическое пособие для выполнения курсового проекта по дисциплинам "Тяговые и трансформаторные подстанции", "Тяговые подстанции", "Электрические станции и подстанции" и выпускной квалификационной работы для студентов направлений подготовки "Электроэнергетика" и "Электроэнергетика и электротехника", специальности "Системы обеспечения движения поездов"	Екатеринбург: УрГУПС, 2014	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN
Л2.10	Несенюк Т. А., Штин А. Н.	Проектирование тяговых и трансформаторных подстанций: Методические указания	Екатеринбург: УрГУПС, 2007	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN
Л2.11	Фигурнов Е. П.	Релейная защита	Москва: Ц ЖДТ (бывший "Маршрут", 2002	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=59257
Л2.12	Почаевец В. С.	Электрические подстанции: Учебник	Москва: ФГБОУ "Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте "(УМЦ ЖДТ), 2012	http://znanium.com/go.php?id=891492
Л2.12	Чекулаев В. Е., Каркошка Л. З.	Машины и механизмы в хозяйстве электро-снабжения на железнодорожном транспорте: иллюстрированное пособие для вузов, техникумов, колледжей железнодорожного транспорта	Москва: Маршрут, 2004	
Л2.13	Чекулаев В.Е., Горюжанкина Е.Н.	Охрана труда и электробезопасность: Учебник	Москва: Федеральное государственное бюджетное учреждение дополнительного профессионального образования «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2012	http://znanium.com/go.php?id=892497
Л2.14	Почаевец В.С.	Автоматизированные системы управления устройствами электроснабжения железных дорог: учеб. для техникумов и колледжей ж.-д. трансп.	Москва: Маршрут, 2003	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=61036

Л2.15	Аржанников Б.А., Васильев И.Л., Фро- лов Л.А.	Автоматизация систем электроснабжения: ме- тодическое руководство к лабораторным ра- ботам для студентов специальности 190401- "Электроснабжение железных дорог" : Ч. 1	Екатеринбург, 2006	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN
Л2.16	Аржанников Б. А., Фролов Л. А.	Автоматическое регулирование напряжения в системе электроснабжения постоянного тока 3,0 кВ: курс лекций для студентов специаль- ности 190401- "Электроснабжение железных дорог" всех форм обучения и слушателей ИДПО	Екатеринбург: УрГУПС, 2010	
Л2.17	Петров Ю. Д., Купо- ров А. И., Шкурина Л. В.	Планирование в структурных подразделениях железнодорожного транспорта: учебник для студентов вузов ж.-д. трансп.	Москва: Учеб- но- методический центр по обра- зованию на ж.- д. трансп., 2008	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=59934
Л2.18	Терешина Н.П., Трихунков М.Ф., Ла- пидус Б.М.	Экономика железнодорожного транспорта: учеб.	Москва: Ц ЖДТ (бывший ""Маршрут", 2001	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=60899
Л2.19	Шарп У. Ф., Алек- сандер Г. Д., Бэйли Д. В.	Инвестиции: Учебник	Москва: ООО "Научно- издательский центр ИНФРА- М", 2016	http://znanium.com/go.php?id=551364
Л2.20	Саратов С. Ю., Шку- рина Л. В., Сарин В. А., Семенова Т. Г., Сутина Л. М., Бел- кин М. В., Стручкова Е. В., Саратов С. Ю., Шкурина Л. В.	Организация, нормирование и оплата труда на железнодорожном транспорте: рекомендовано Гос. ун-том управления в качестве учебного пособия для студентов, обучающихся по направлению подготовки 080100 "Экономика" ВПО. Регистрационный номер рецензии 442 от 1 ноября 2013 г. базового учреждения ФГАУ "Федеральный институт развития обра- зования"	Москва: Учеб- но- методический центр по обра- зованию на ж.- д. трансп., 2014	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=55411
Л2.21	Масленникова И. С., Еронько О. Н.	Безопасность жизнедеятельности: Учебник	Москва: ООО "Научно- издательский центр ИНФРА- М", 2014	http://znanium.com/go.php?id=398349
Л2.22	Онопrienко М. Г.	Безопасность жизнедеятельности. Защита тер- риторий и объектов экономики в чрезвычай- ных ситуациях: Учебное пособие	Москва: Изда- тельство "ФО- РУМ", 2014	http://znanium.com/go.php?id=435522
Л2.23	Маслова В. М., Кохо- ва И. В., Ляшко В. Г.	Безопасность жизнедеятельности: Учебное пособие	Москва: Ву- зовский учеб- ник, 2015	http://znanium.com/go.php?id=508589
Л2.24	Жуков В.И., Понома- рев В.М.	Безопасность жизнедеятельности: в 2 частях. Часть 2. Безопасность труда на железнодо- рожном транспорте: Учебник для бакалавров	Москва: ФГБОУ "Учебно- методический центр по обра- зованию на железнодорожном тран- спорте "(УМЦ ЖДТ), 2014	http://znanium.com/go.php?id=528062

Интернет-ресурсы

<http://elibrary.ru/> Научная электронная библиотека

<http://scipeople.ru/> Научная сеть

<http://rzd.ru> Официальный сайт ОАО «РЖД»

<http://www.roszeldor.ru/> Официальный сайт ФАЖТ

<http://www.zdt-magazine.ru> – официальный сайт журнала «Железнодорожный транспорт»

<http://www.lokom.ru> – официальный сайт журнала «Локомотив»

<http://www.transinfo.ru> – официальный сайт издательства «ТРАНСИНФО»

<http://www.bb.usurt.ru/> Электронная среда поддержки учебного процесса студентов Ур-ГУПС

Автоматизированная система правовой информации на железнодорожном транспорте
АСПИ ЖТ (профессиональная БД)

5.6 Методические материалы, определяющие процедуру оценивания результатов освоения образовательной программы

Итоговая оценка за выполнение и защиту ВКР складывается из оценок сформированности компетенций, продемонстрированных выпускником при выполнении и защите ВКР:

- текста ВКР;
- доклада на защите и презентация работы;
- ответов на вопросы членов ГЭК.

Таблица 5 – Результаты освоения ОП ВО (ВКР)

Код компетенции	Компоненты, подлежащие оцениванию	Результаты освоения ОП ВО ВКР	Лица оценивающие сформированность компетенций
1	2	3	4
Общекультурные			
ОК-1	Текст ВКР	способностью демонстрировать знание базовых ценностей мировой культуры и готовностью опираться на них в своем личностном и общекультурном развитии, владением культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения	Научный руководитель, рецензент
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК

1	2	3	4
ОК-2	Текст ВКР	способностью логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь, создавать тексты профессионального назначения, умением отстаивать свою точку зрения, не разрушая отношений	Научный руководитель, рецензент
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК
ОК-3	Текст ВКР	владением одним из иностранных языков на уровне не ниже разговорного	Научный руководитель, рецензент
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК
ОК-4	Текст ВКР	способностью уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям, умением анализировать и оценивать исторические события и процессы	Научный руководитель, рецензент
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК
ОК-5	Текст ВКР	способностью находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях, разрабатывать алгоритмы их реализации и готовностью нести за них ответственность, владением навыками анализа учебно-воспитательных ситуаций, приемами психической саморегуляции	Научный руководитель, рецензент
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК
ОК-6	Текст ВКР	готовностью использовать нормативные правовые акты в своей профессиональной деятельности	Научный руководитель, рецензент
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК
ОК-7	Текст ВКР	готовностью к кооперации с коллегами, работе в коллективе на общий результат, способностью к личностному развитию и повышению профессионального мастерства, умением разрешать конфликтные ситуации, оценивать качества личности и работника, проводить социальные эксперименты и обрабатывать их результаты, учиться на собственном опыте и опыте других	Научный руководитель, рецензент
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК
ОК-8	Текст ВКР	способностью осознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладанием высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности	Научный руководитель, рецензент

1	2	3	4
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК
ОК-9	Текст ВКР	способностью понимать и анализировать экономические проблемы и общественные процессы, готовностью быть активным субъектом экономической деятельности	Научный руководитель, рецензент
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК
ОК-10	Текст ВКР	способностью к анализу значимых политических событий и тенденций, к ответственному участию в политической жизни	Научный руководитель, рецензент
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК
ОК-11	Текст ВКР	способностью использовать основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач	Научный руководитель, рецензент
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК
ОК-12	Текст ВКР	способностью предусматривать меры по сохранению и защите экосистемы в ходе своей общественной и профессиональной деятельности	Научный руководитель, рецензент
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК
ОК-13	Текст ВКР	владением средствами самостоятельного, методически правильного использования методов физического воспитания и укрепления здоровья, готовностью к достижению должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	Научный руководитель, рецензент
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)			
ОПК-1	Текст ВКР	способностью применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Научный руководитель, рецензент

1	2	3	4
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК
ОПК-2	Текст ВКР	способностью использовать знания о современной физической картине мира и эволюции Вселенной, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	Научный руководитель, рецензент
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК
ОПК-3	Текст ВКР	способностью приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	Научный руководитель, рецензент
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК
ОПК-4	Текст ВКР	способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны и коммерческих интересов	Научный руководитель, рецензент
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК
ОПК-5	Текст ВКР	владением основными методами, способами и средствами получения, хранения и переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией и автоматизированными системами управления базами данных	Научный руководитель, рецензент
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК
ОПК-6	Текст ВКР	способностью использовать знание основных закономерностей функционирования биосферы и принципов рационального природопользования для решения задач профессиональной деятельности	Научный руководитель, рецензент
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК
ОПК-7	Текст ВКР	владением основными методами организации безопасности жизнедеятельности производственного персонала и населения, их защиты от	Научный руководитель, рецензент

1	2	3	4
	Ответы на вопросы членов ГЭК	возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	Члены ГЭК
ОПК-8	Текст ВКР	способностью использовать навыки проведения измерительного эксперимента и оценки его результатов на основе знаний о методах метрологии, стандартизации и сертификации	Научный руководитель, рецензент
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК
ОПК-9	Текст ВКР	способностью применять современные программные средства для разработки проектно-конструкторской и технологической документации	Научный руководитель, рецензент
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК
ОПК-10	Текст ВКР	способностью применять знания в области электротехники и электроники для разработки и внедрения технологических процессов, технологического оборудования и технологической оснастки, средств автоматизации и механизации	Научный руководитель, рецензент
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК
ОПК-11	Текст ВКР	владением методами оценки свойств и способами подбора материалов	Научный руководитель, рецензент
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК
ОПК-12	Текст ВКР	владением основами расчета и проектирования элементов и устройств различных физических принципов действия	Научный руководитель, рецензент
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК
ОПК-13	Текст ВКР	владением основными методами, способами и средствами планирования и реализации обеспечения транспортной безопасности	Научный руководитель, рецензент
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК
Профессиональные компетенции (ПК) (соответствуют видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована ОП ВО)			
производственно-технологическая деятельность			

1	2	3	4
ПК-1	Текст ВКР	способностью использовать в профессиональной деятельности современные информационные технологии, изучать и анализировать информацию, технические данные, показатели и результаты работы систем обеспечения движения поездов, обобщать и систематизировать их, проводить необходимые расчеты	Научный руководитель, рецензент
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК
ПК-2	Текст ВКР	способностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации, сертификации и правилам технической эксплуатации, технического обслуживания, ремонта и производства систем обеспечения движения поездов, использовать технические средства для диагностики технического состояния систем, использовать элементы экономического анализа в практической деятельности	Научный руководитель, рецензент
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК
ПК-3	Текст ВКР	способностью разрабатывать и использовать нормативно-технические документы для контроля качества технического обслуживания и ремонта систем обеспечения движения поездов, их модернизации, оценки влияния качества продукции на безопасность движения поездов, осуществлять анализ состояния безопасности движения поездов	Научный руководитель, рецензент
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК
ПК-4	Текст ВКР	владением нормативными документами по ремонту и техническому обслуживанию систем обеспечения движения поездов, способами эффективного использования материалов и оборудования при техническом обслуживании и ремонте систем обеспечения движения поездов, владением современными методами и способами обнаружения неисправностей в эксплуатации, определения качества проведения технического обслуживания систем обеспечения движения поездов, владением методами расчета показателей качества	Научный руководитель, рецензент
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК
ПК-5	Текст ВКР	способностью разрабатывать и использовать методы расчета надежности техники в профессиональной деятельности, обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке технологических процессов производства, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта систем обеспечения движения поездов, осуществлять экспертизу технической документации	Научный руководитель, рецензент
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК
научно-исследовательская деятельность			

1	2	3	4
ПК-14	Текст ВКР	способностью анализировать поставленные исследовательские задачи в областях проектирования и ремонта систем обеспечения движения поездов	Научный руководитель, рецензент
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК
ПК-15	Текст ВКР	способностью применять современные научные методы исследования технических систем и технологических процессов, анализировать, интерпретировать и моделировать на основе существующих научных концепций отдельные явления и процессы с формулировкой аргументированных умозаключений и выводов	Научный руководитель, рецензент
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК
ПК-16	Текст ВКР	способностью проводить научные исследования и эксперименты, анализировать, интерпретировать и моделировать в областях проектирования и ремонта систем обеспечения движения поездов	Научный руководитель, рецензент
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК
ПК-17	Текст ВКР	способностью составлять описания проводимых исследований и разрабатываемых проектов, собирать данные для составления отчетов, обзоров и другой технической документации	Научный руководитель, рецензент
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК
ПК-18	Текст ВКР	владением способами сбора, систематизации, обобщения и обработки научно-технической информации, подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, отчетов и библиографий по объектам исследования, наличием опыта участия в научных дискуссиях и процедурах защиты научных работ и выступлений с докладами и сообщениями по тематике проводимых исследований, владением способами распространения и популяризации профессиональных знаний, проведения учебно-воспитательной работы с обучающимися	
	Ответы на вопросы членов ГЭК		
профессионально-специализированные компетенции, соответствующие специализации «Электроснабжение железных дорог»			
ПСК-1.1	Текст ВКР	способностью проводить экспертизу и выполнять расчеты прочностных и динамических характеристик устройств контактной сети и линий	Научный руководитель, рецензент

1	2	3	4
	Ответы на вопросы членов ГЭК	электропередачи, обнаруживать и устранять отказы устройств электроснабжения в эксплуатации, проводить их испытания, разрабатывать технологические процессы эксплуатации, технического обслуживания и ремонта узлов и деталей устройств электроснабжения с применением стандартов управления качеством, оценивать эффективность и качество систем электроснабжения с использованием систем менеджмента качества	Члены ГЭК
ПСК-1.2	Текст ВКР	способностью применять методы математического и компьютерного моделирования для исследования систем и устройств электроснабжения железнодорожного транспорта, владением технологией компьютерного проектирования и моделирования систем и устройств электроснабжения с применением пакетов прикладных программ	Научный руководитель, рецензент
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК
ПСК-1.3	Текст ВКР	владением методологией расчетов основных параметров системы тягового электроснабжения, выбора мест расположения тяговых подстанций и линейных устройств тягового электроснабжения в зависимости от размеров движения и иных существенных условий, в том числе при организации тяжеловесного, скоростного и высокоскоростного движения поездов	Научный руководитель, рецензент
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК
ПСК-1.4	Текст ВКР	владением методологией построения автоматизированных систем управления и способностью применять ее по отношению к электроустановкам, образующим систему тягового электроснабжения	Научный руководитель, рецензент
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК
ПСК-1.5	Текст ВКР	владением методами оценки и выбора рациональных технологических режимов работы устройств электроснабжения, навыками эксплуатации, технического обслуживания и ремонта устройств электроснабжения, навыками организации и производства строительно-монтажных работ в системе электроснабжения железных дорог и метрополитенов, владением методами технико-экономического анализа деятельности хозяйства электроснабжения	Научный руководитель, рецензент
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК

1	2	3	4
ПСК-1.6	Текст ВКР	способностью демонстрировать знание способов выработки, передачи, распределения и преобразования электрической энергии, закономерностей функционирования электрических сетей и энергосистем, теоретических основ электрической тяги, техники высоких напряжений, технологии, правил и способов организации технического обслуживания и ремонта устройств контактной сети и линий электропередачи, тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств тягового электроснабжения, автоматики и телемеханики по заданному ресурсу и техническому состоянию, эксплуатационно-технических требований к системам электроснабжения	Научный руководитель, рецензент
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК

В качестве методических материалов, определяющих процедуру оценивания, используются положения:

ПЛ 2.3.23-2018 «СМК. Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - по программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры»;

СТО 2.3.5-2016 «Выпускная квалификационная работа: Требования к оформлению, порядок выполнения, критерии оценки»;

ПЛ 2.3.22–2018 «О формировании фонда оценочных материалов».

6 Материально-техническое и программное обеспечение государственной итоговой аттестации

Для проведения ГИА используются аудитории университета, оборудованные средствами мультимедиа.

7 Информационные ресурсы, поисковые системы

№п/п	Адрес в интернете, наименование, назначение
1	http://libgost.ru Библиотека ГОСТов и других нормативных документов
2	http://umczdt.ru (учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте)
3	bb.usurt.ru (система электронной поддержки обучения УрГУПС)
4	Консультант плюс http://www.consultant.ru/
5	ГАРАНТ http://www.garant.ru/
6	NormaCS 3.0
7	ОАО РЖД www.rzd.ru
8	Автоматизированная система правовой информации на железнодорожном транспорте АСПИ ЖТ (профессиональная БД)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов»

Специализация «Электроснабжение железных дорог»

Кафедра: Электроснабжение транспорта
(указывается кафедра-разработчик)

Б3. Государственная итоговая аттестация
(Шифр и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом ООП)

Паспорт фонда оценочных средств
для государственной итоговой аттестации

Фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации включает в себя:

- 1 перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы;
- 2 описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания;
- 3 типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы;
- 4 методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы.

1 Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения образовательной программы, закреплены в матрице компетенций (Приложение 2 к ОП ВО).

Траектория формирования у обучающихся компетенций при освоении образовательной программы приведена в Программе формирования у студентов университета компетенций при освоении ОП ВО (Приложение 3.2 к ОП ВО)

2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания

Показателями при оценивании компетенций являются результаты освоения ОП ВО, приведенные в программе государственной итоговой аттестации:


- Таблица 1 Результаты освоения ОП ВО;
- Таблица 2 Результаты освоения ОП ВО, которые проверяются на государственном экзамене;
- Пункт 5.4 Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания.

Критерии, а также шкалы оценивания результатов освоения ОП ВО также закреплены в программе ГИА:

- Таблица 3 – Критерии оценивания компетенций, проверяемых на государственном экзамене
- Таблица 4 – Критерии оценивания компетенций (защита ВКР)
- Пункт 5.4 Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания.

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

3.1 Типовой экзаменационный билет

Федеральное агентство железнодорожного транспорта ФГБОУ ВО УрГУПС Кафедра Электроснабжение транспорта	Экзаменационный билет № 1 «Государственный экзамен» по специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов» <i>Специализация «Электроснабжение железных дорог»</i>	УТВЕРЖДАЮ:  заведующий кафедрой Электроснабжение транспорта А.А. Ковалев
1. Регулирование напряжения – РПН, ПБВ		
2. Приведите классификацию реле		
3. Электроснабжение устройств СЦБ		
4. Особенности схемы присоединения группы тяговых подстанций к ЛЭП на участках переменного тока		

вопросы для подготовки к государственному экзамену приведены в п. 4.3 программы ГИА.

3.2 типовое задание на ВКР

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

Уральский государственный университет путей сообщения (УрГУПС)

Факультет Электромеханический Кафедра Электроснабжение транспорта

Специальность 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой _____

к.т.н., доцент Ковалев А.А.

«__» _____ 201 г.

Задание

на дипломный проект студенту

Иванов Сергей Николаевич

(фамилия, имя, отчество)

1 Тема проекта Проект участка контактной сети с разработкой мероприятий по защите от гололеда

утверждена приказом по университету от «__» _____ 201_ г. № _____

2 Срок сдачи студентом законченного проекта 21.06.2019

3 Исходные данные к проекту получены по месту прохождения преддипломной практики – план контактной сети, схема питания и секционирования

4 Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов) 1. Разработка проекта участка контактной сети; 2. Разработка мероприятий по защите от гололеда; 3. Экономическая часть; 4. Безопасность жизнедеятельности

5 Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей) 1. План участка контактной сети; 2. Схема питания и секционирования; 3. Схема армировки опоры контактной сети

6 Консультанты по проекту (работе, с указанием относящихся к ним разделов проекта)

Раздел	Консультант	Подпись, дата	
		задание выдал	задание принял
Экономическая часть Безопасность жизнедеятельности	<i>Петров С.В.</i> <i>Бельков Н.П.</i>		

7 Дата выдачи задания _____

Руководитель _____ *А.А. Николаев*
(подпись)

Задание принял к исполнению студент _____ *С.Н. Иванов*
(подпись)

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Наименование этапов дипломного проекта (работы)	Срок выполнения этапов проекта (работы)	Отметка о выполнении
Утверждение тем ВКР	15.01.19	
Сбор исходных данных для выполнения ВКР,	25.03.19	
Постановка целей и задач ВКР, написание введения	25.03.19	
Разработка основной части ВКР	31.03.19	
Разработка специальной части ВКР	14.04.19	
Разработка раздела по экономической части ВКР	01.05.19	
Разработка раздела по БЖД	15.05.19	
Подготовка графической части ВКР	20.05.19	
Оформление ВКР	26.05.19	
Сдача отчета по преддипломной практике	20.05-26.05.19	
Государственный экзамен подготовка и сдача	22.05-04.06.19	
Подписание ВКР у консультантов	05.06.19	
Подписание ВКР у руководителя	10.06.19	
Проверка ВКР на плагиат	10.06.19-16.06.19	
Нормоконтроль ВКР	10.06.19-16.06.19	
Сдача ВКР на кафедру	21.06.19	
Утверждение ВКР у заведующего кафедрой	17.06.19-21.06.19	
Получение рецензии на ВКР	17.06.19-21.06.19	
Защита ВКР	01.07.19-03.07.19	

Руководитель _____ *А.А. Николаев*
(подпись)

студент - дипломник _____ *С.Н. Иванов*
(подпись)

примерный перечень тем ВКР приведен в п.5.3 программы ГИА.

3.3 Иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы

При проведении процедуры ГИА также используются иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы (Приведены в ПЛ 2.3.23-2018 «СМК. Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - по программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры»):

- ведомость;
- протокол заседания государственной экзаменационной комиссии по проведению государственного экзамена;
- протокол заседания государственной экзаменационной комиссии по защите выпускной квалификационной работы;
- бланк оценки качества защиты для членов ГЭК;
- регламент работы ГЭК;
- памятка председателя ГЭК .

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивание результатов освоения образовательной программы описаны в программе ГИА:

- п.4.6 – используемые для государственного экзамена;
- п.5.6 – используемые для защиты ВКР.

Также в качестве методических материалов, определяющих процедуру оценивания, используются положения:

ПЛ 2.3.23-2018 «СМК. Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - по программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры»;

СТО 2.3.5-2016 «Выпускная квалификационная работа: Требования к оформлению, порядок выполнения, критерии оценки»;

ПЛ 2.3.22–2018 «О формировании фонда оценочных материалов».

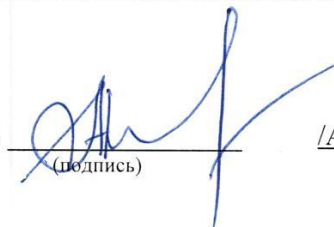
Лист согласования фонда оценочных материалов государственной итоговой аттестации

Направление подготовки (специальность):

23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов».
(код и наименование направления подготовки (специальности))

Электроснабжение железных дорог
(наименование направленности (профиля) образовательной программы (специализации))

Составитель, заведующий
кафедрой «Электроснабжение транспорта»



/А.А. Ковалев/
(Ф.И.О.)

Протокол заседания кафедры № 1 от «29» августа 2018 г.

СОГЛАСОВАНО:

Декан Электромеханического факультета,
председатель УМК факультета



/И.С. Цихалевский/
(Ф.И.О.)

Лист согласования к программе государственной итоговой аттестации

Направление подготовки (специальность):

23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов».
(код и наименование направления подготовки (специальности))

Электроснабжение железных дорог
(наименование направленности (профиля) образовательной программы (специализации))

Составитель, заведующий
кафедрой «Электроснабжение транспорта»

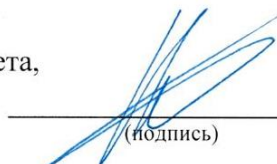


/А.А. Ковалев/
(Ф.И.О.)

Протокол заседания кафедры № 1 от «29» августа 2018 г.

СОГЛАСОВАНО:

Декан Электромеханического факультета,
председатель УМК факультета



/И.С. Цихалевский/
(Ф.И.О.)