

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования  
«Уральский государственный университет путей сообщения»  
(ФГБОУ ВО УрГУПС)

**Академия корпоративного образования (АКО)  
Институт дополнительного профессионального образования (ИДПО)**



**УТВЕРЖДАЮ:**

**Директор АКО УрГУПС**

**И.Л. Васильев**

**2022 г.**

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ**

**Системы обеспечения движения поездов.  
Электроснабжение железных дорог**

Екатеринбург  
2022

## Содержание

Общая характеристика программы .....	3
1 Цель.....	4
2 Планируемые результаты обучения .....	4
3 Учебный план программы профессиональной переподготовки .....	48
4 Календарный учебный график.....	50
программы профессиональной переподготовки .....	50
5 Рабочие программы учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) .....	51
6 Организационно-педагогические условия.....	62
7 Формы аттестации.....	64
8 Оценочные материалы .....	67
Составители программы .....	90

## Общая характеристика программы

Дополнительная профессиональная программа профессиональной переподготовки «Системы обеспечения движения поездов. Электроснабжение железных дорог» (далее - ДПП ПП) предназначена для дополнительного профессионального образования путем освоения программы профессиональной переподготовки руководителями и специалистами различных организаций.

Настоящая ДПП разработана в соответствии с приказом Министерства образования и науки РФ от 1 июля 2013г. №499 «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам», с распоряжением ОАО «РЖД» от 19.01.2016г. №86р «Положение о требованиях к дополнительным профессиональным программам, заказываемым ОАО «РЖД», с учетом потребности открытого акционерного общества «Российские железные дороги» в дополнительном профессиональном образовании работников. ДПП разрабатывается в ИДПО АКО УрГУПС и утверждается только директором АКО, если иное не установлено Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.12 № 273-ФЗ.

Реализация ДПП ПП направлена на приобретение новых компетенций необходимых для профессиональной деятельности в сфере электроснабжения железных дорог, а также приобретение и углубление теоретических и практических знаний в области электротехники.

ДПП ПП разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов» специализации «Электроснабжение железных дорог», профессионального стандарта «Работник по техническому обслуживанию, ремонту и монтажу контактной сети и воздушных линий электропередачи железнодорожного транспорта», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 сентября 2020 года N 636н, профессионального стандарта «Работник по техническому обслуживанию и ремонту железнодорожных тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 17 марта 2022 года N 137н, профессионального стандарта «Энергодиспетчер железнодорожного транспорта», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 03 марта 2022 года N 102н, профессионального стандарта «Специалист по технической поддержке процесса эксплуатации устройств электрификации и электроснабжения

железнодорожного транспорта», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15 июля 2020 года N 334н.

ДПП ПП трудоемкостью 512 часов, реализуется по очно-заочной форме обучения, с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, в т.ч. контактная работа – 252 ч., (из них аудиторная работа – 52 ч.), самостоятельная работа – 260 ч. Срок освоения 5 месяцев (20 недель).

Оптимальное количество слушателей в группе 10 человек.

К освоению ДПП ПП допускаются лица, имеющие или получающие высшее образование. При освоении ДПП ПП параллельно с получением высшего образования диплом о профессиональной переподготовке выдается одновременно с получением диплома о высшем образовании.

Освоение ДПП ПП завершается итоговой аттестацией слушателей, которая проводится в форме итогового экзамена. Лицам, успешно освоившим ДПП ПП и прошедшим итоговую аттестацию, выдается диплом о профессиональной переподготовке установленного образца с правом ведения профессиональной деятельности в сфере электроснабжения железных дорог.

## **1 Цель**

Данная ДПП ПП направлена на приобретение новых компетенций, необходимых для профессиональной деятельности в сфере электроснабжения железных дорог и углубление теоретических практических знаний в области электротехники, которые необходимы для исполнения должностных обязанностей руководителями организаций и специалистами объектов электроснабжения железных дорог.

## **2 Планируемые результаты обучения**

### **2.1 Область и объекты профессиональной деятельности**

Областью профессиональной деятельности слушателей, освоивших ДПП ПП является совокупность технических средств, способов и методов осуществления процессов: производства, передачи, распределения, преобразования, применения и управления потоками электрической энергии.

Область профессиональной деятельности слушателей, освоивших ДПП ПП, включает проектирование, эксплуатацию, производство, строительство, монтаж, техническое обслуживание и ремонт систем обеспечения движения поездов на железных дорогах и метрополитенах, разработку проектно-

конструкторской документации, а также проектирование, изготовление, сборку и испытание новых образцов

Объектами профессиональной деятельности слушателей, освоивших ДПП ПП являются:

- 1) устройства тягового электроснабжения поездов железных дорог и метрополитенов;
- 2) устройства электроснабжения промышленных предприятий железнодорожного транспорта, устройства автоматики и телемеханики железных дорог и метрополитенов;
- 3) стационарные и подвижные средства связи железных дорог и метрополитенов, обеспечивающие управление движением поездов;
- 4) предприятия и организации по проектированию, конструированию, производству, эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту устройств электроснабжения, автоматики, телемеханики и связи, конструкторско-технологические бюро и научно-исследовательские организации.

## **2.2 Виды профессиональной деятельности и задачи, которые должны быть готовы решать слушатели, освоившие ДПП ПП**

Видами профессиональной деятельности слушателей, освоивших ДПП ПП являются:

- ***производственно-технологическая,***
- ***организационно-управленческая деятельность.***

Слушатели, освоившие ДПП ПП в соответствии с выбранными видами профессиональной деятельности, на которые ориентирована ДПП ПП, должны быть готовы решать следующие профессиональные задачи:

*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;

*организационно-управленческая деятельность:*

организация коллектива исполнителей, принятие управленческих решений, организация работ по повышению квалификации персонала;

ведение технической документации;

планирование работы коллектива исполнителей, нахождение компромисса между различными требованиями (стоимости, качества, безопасности и сроков исполнения) как при долгосрочном, так и при краткосрочном планировании, выбор оптимальных (рациональных) решений;

организация профессионального обучения и повышения квалификации работников, аттестация персонала, развитие творческой инициативы, рационализации, изобретательства, внедрение в производство достижений отечественной и зарубежной науки и техники;

оценка производственных и непроизводственных затрат или ресурсов на эксплуатацию и обеспечение качества технического обслуживания и ремонта систем обеспечения движения поездов, оценка производственного потенциала предприятия;

осуществление технического контроля и управления качеством при проектировании, изготовлении, эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте систем обеспечения движения поездов;

участие в организации и проведении различных типов семинаров, конференций, совещаний, деловых и официальных встреч, консультаций, переговоров, а также в подготовке протоколов заседаний и материалов к публикации;

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 деталей 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 технологией 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 строительного-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.

## 2.3 Компетенции, которыми должны обладать слушатели, освоившие ДПП ПП

В результате освоения ДПП ПП слушатели получают компетенции, приведенные в Таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Перечень компетенций, получаемых слушателями в результате освоения ДПП ПП

Профессиональный стандарт	Обобщенная трудовая функция (Виды деятельности)	Трудовые функции (Профессиональные компетенции)	Характеристика профессиональных компетенций		
			необходимые знания	необходимые умения	трудовые действия
<b>Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов» специализации «Электроснабжение железных дорог»</b>	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		основы теории информации; технические и программные средства реализации информационных технологий;	выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	навыками организации производственной деятельности, методами технико-экономического анализа, навыками оказания первой помощи пострадавшим от поражения электрическим током;
	ОПК-10 способностью применять знания в области электротехники и электроники для разработки и внедрения технологических процессов, технологического оборудования и технологической оснастки, средств автоматизации и		физические основы механики, электричества и магнетизма, физики колебаний и волн, квантовой физики, электродинамики, статистической физики и термодинамики, атомной и ядерной физики; основы электроники, измерительной техники,	проводить измерения, обрабатывать и представлять результаты;	методами экологического обеспечения производства и инженерной защиты окружающей среды



	механизации		воспринимающих и управляющих элементов		
	ОПК-12 владением основами расчета и проектирования элементов и устройств различных физических принципов действия		современные языки программирования, базы данных, программное обеспечение и технологии программирования;	прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности с точки зрения биосферных процессов;	методами выбора оптимальных и рациональных решений производственных задач
	ПК-1 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		системы электроснабжения, автоматики, телемеханики и связи на железнодорожном транспорте и метрополитенах; схемы питания нетяговых потребителей, методы расчета и средства защиты систем и устройств обеспечения безопасности движения поездов структуру автоматизированной системы управления устройствами инфраструктуры, системы обеспечения движения поездов; телемеханические системы контроля и управления, системы и сети передачи данных, цифровые и микропроцессорные информационно-управляющие системы;	проводить измерения и осуществлять контроль параметров устройств систем обеспечения движения поездов по показателям электробезопасности, производить модернизацию действующих устройств;	опытом подбора, систематизации и обобщения информационных материалов (в том числе и патентных) для проектно-конструкторских работ, опытом организации и проведения экспериментальных исследований и испытаний устройств и систем обеспечения движения поездов;
	ПК-2 способностью использовать нормативные документы		задачи и принципы построения систем диагностики; пути перехода	применять методы и средства технических измерений, технические	методами и средствами технических измерений, приемами использования

	<p>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>от планово-предупредительного ремонта к обслуживанию устройств обеспечения движения поездов по состоянию; - теоретические основы систем автоматики и телемеханики; правовые основы метрологии, стандартизации и сертификации; метрологические службы, обеспечивающие единство измерений; технические средства измерений; принципы составления и использования международных стандартов, технических регламентов, руководящих документов и другой нормативно-технической документации;</p>	<p>регламенты и другие нормативные документы при оценке качества и сертификации продукции; разрабатывать нормативно-технические документы по модернизации систем обеспечения движения поездов;</p>	<p>стандартов и других нормативных документов при оценке, контроле качества и сертификации продукции; методами оценки и выбора рациональных технологических режимов оборудования, навыками эксплуатации, технического обслуживания и ремонта устройств обеспечения безопасности движения поездов; опытом освидетельствования и оценки технического состояния устройств и систем обеспечения движения поездов, навыками разработки и оформления ремонтной документации, составления дефектных ведомостей на детали и элементы, требующие ремонта и замены;</p>
	<p>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</p>		<p>условия работы контактной сети и линий электропередачи, их конструктивные параметры и расчет, физические основы электромагнитной совместимости; условия работы подстанций и линейных устройств тягового электроснабжения; производственную и организационную структуры подразделений систем обеспечения движения поездов;</p>	<p>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;</p>	<p>методами выбора электрических аппаратов для типовых электрических схем систем управления; методами чтения электрических схем систем управления исполнительными машинами; навыками инженерно-технического работника при эксплуатации и надзоре, техническом обслуживании и ремонте устройств систем обеспечения движения поездов;</p>

	<p>методами и способами обнаружения неисправностей в эксплуатации, определения качества проведения технического обслуживания систем обеспечения движения поездов, владением методами расчета показателей качества</p>		<p>техническую документацию, материально-техническое обеспечение, систему организации производственной деятельности структурных подразделений; жизненный цикл устройств обеспечения движения поездов</p>	<p>определять параметры электрических цепей постоянного и переменного тока; различать и выбирать электрические аппараты для типовых электрических цепей; применять электрические машины для типовых механизмов и машин; читать электрические схемы систем управления исполнительными машинами;- проводить экспертизу, оценивать эксплуатационные показатели и технические характеристики систем и устройств обеспечения движения поездов, оценивать условия обеспечения безопасности движения поездов, обнаруживать и устранять отказы систем обеспечения движения поездов;</p>	
	<p>ПСК-1.1 способностью проводить экспертизу и выполнять расчеты прочностных и динамических характеристик устройств контактной сети и линий электропередачи, обнаруживать и устранять отказы устройств</p>		<p>сущность, принципы и средства достижения устойчивого процесса передачи электроэнергии из контактной сети к движущемуся электроподвижному составу; роль и место устройств электроснабжения в</p>	<p>производить расчеты проводов и контактных подвесок, определять ветровые отклонения, колебания и вибрацию проводов, оценивать механику и качество токосъема, износ проводов; производить согласование параметров</p>	<p>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</p>

	<p>электрообеспечения в эксплуатации, проводить их испытания, разрабатывать технологические процессы эксплуатации, технического обслуживания и ремонта узлов и деталей устройств электрообеспечения с применением стандартов управления качеством, оценивать эффективность и качество систем электрообеспечения с использованием систем менеджмента качества</p>		<p>системе обеспечения движения поездов; методы и средства обеспечения требуемых показателей качества электрической энергии;</p>	<p>контактных подвесок и токоприемников; выполнять математическое моделирование их взаимодействия, выбирать способы контроля и диагностики устройств токосъема;</p>	
	<p>ПСК-1.2 способностью применять методы математического и компьютерного моделирования для исследования систем и устройств электрообеспечения железнодорожного транспорта, владением технологией компьютерного проектирования и моделирования систем и устройств электрообеспечения с применением пакетов прикладных программ</p>		<p>цели, способы, задачи и технологические этапы компьютерного моделирования и автоматизированного проектирования систем и устройств электрообеспечения железнодорожного транспорта; математические основы построения моделей, способы и алгоритмы компьютерного проектирования и моделирования систем и устройств электрообеспечения железнодорожного транспорта</p>	<p>применять компьютерное и имитационное моделирование для решения профессиональных задач в хозяйстве электрообеспечения; описывать основные элементы систем электрообеспечения с помощью пакетов прикладных программ, применяемых при компьютерном проектировании</p>	<p>навыками применения прикладного программного обеспечения для компьютерного проектирования и моделирования устройств и систем электрообеспечения; навыками составления, расчета и сравнительного анализа математических моделей устройств электрообеспечения посредством компьютерного моделирования</p>

	<p>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</p>		<p>теоретические основы систем электроснабжения; технологию, правила и способы 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; методы диагностики и контроля технического состояния этих устройств;</p>	<p>производить расчет систем электроснабжения, расчет токов короткого замыкания в электрических сетях и энергосистемах, выбирать параметры силового электрооборудования подстанций, сечения контактной сети, линейных устройств тягового электроснабжения, мест расположения постов секционирования и пунктов параллельного соединения, компенсирующих устройств;</p>	<p>методами расчета и выбора устройств тягового электроснабжения, способами усиления устройств электроснабжения, повышения качества электрической энергии, улучшения токосъема при тяжеловесном и скоростном движении поездов, способами симметрирования нагрузки в линиях внешнего электроснабжения;</p>
	<p>ПСК-1.4 владением методологией построения автоматизированных систем управления и способностью применять ее по отношению к электроустановкам, образующим систему тягового электроснабжения</p>		<p>основы теории автоматизации и управления процессами в устройствах электроснабжения;</p>	<p>разрабатывать структуру автоматизированной системы управления устройствами электроснабжения, применять электронные импульсные и логические элементы и микропроцессорные устройства, кодировать информацию телеуправления, телесигнализации и телеизмерения;</p>	
	<p>ПСК-1.5 владением методами оценки и выбора рациональных технологических режимов</p>		<p>фундаментальные основы теории электроснабжения электрической тяги; теории преобразования</p>	<p>производить расчеты устройств заземления, определять параметры релейных защит;</p>	<p>методами расчета и средствами защиты от токов короткого замыкания, способами достижения условий</p>

	<p>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>		<p>электрической энергии к виду, удобному для питания тяги и экономичному требуемой пропускной и провозной способностей железнодорожной линии; основы теории надежности устройств электроснабжения тяговых и нетяговых железнодорожных потребителей; технологии технического обслуживания и ремонта контактной сети, линий электропередачи для питания устройств сигнализации, централизации и блокировки, электроснабжения тяговых подстанций, автоматики и релейной защиты;</p>		<p>совместимости тяговых подстанций и электрических сетей;</p>
	<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</p>		<p>принципы действия и основные характеристики устройств силовой и информационной электроники; статические преобразователи электрической энергии (выпрямители, зависимые инверторы, импульсные регуляторы постоянного тока, непосредственные преобразователи частоты, автономные инверторы напряжения и тока).</p>	<p>производить расчет характеристик и показателей силовых преобразователей, выбирать параметры основных элементов систем управления и защиты преобразовательных устройств</p>	

	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		технические системы контактной подвески и токоприемника;		
<b>Профессиональный стандарт «Работник по техническому обслуживанию, ремонту и монтажу контактной сети и воздушных линий электропередачи железнодорожного транспорта», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 сентября 2020 года N 636н</b>	Оперативное руководство работами по техническому обслуживанию, ремонту и монтажу контактной сети и воздушных линий электропередачи	М/02.6 Организация выполнения работ работниками по техническому обслуживанию, ремонту и монтажу контактной сети и воздушных линий электропередачи	Нормативно-технические и руководящие документы по организации выполнения работ по техническому обслуживанию, ремонту и монтажу контактной сети и воздушных линий электропередачи Правила технической эксплуатации железных дорог в части, регламентирующей выполнение должностных обязанностей Технологический процесс выполнения работ по техническому обслуживанию, ремонту и монтажу контактной сети и воздушных линий электропередачи	Планировать собственную деятельность и деятельность работников, выполняющих работы по техническому обслуживанию, ремонту и монтажу контактной сети и воздушных линий электропередачи Определять способы выполнения работ по техническому обслуживанию, ремонту и монтажу контактной сети и воздушных линий электропередачи Использовать информационные источники в области выполнения работ по	Определение объемов работ по техническому обслуживанию, ремонту и монтажу контактной сети и воздушных линий электропередачи Планирование последовательности выполнения работы по техническому обслуживанию, ремонту и монтажу контактной сети и воздушных линий электропередачи Выбор технологии и способов выполнения работ по техническому обслуживанию, ремонту и монтажу контактной сети и воздушных линий электропередачи Распределение объема работ по техническому обслуживанию, ремонту и монтажу контактной

			<p>Назначение устройств контактной сети, воздушных линий электропередачи в части, регламентирующей выполнение должностных обязанностей</p> <p>Виды неисправностей оборудования и элементов контактной сети, воздушных линий электропередачи</p> <p>Устройство, принцип действия, технические характеристики и конструктивные особенности приборов и оборудования</p> <p>Правила и порядок испытания устройств; правила электротехнических измерений</p> <p>Организация и технология производства электромонтажных работ</p> <p>Правила технического обслуживания, ремонта и монтажа контактной сети, воздушных линий электропередачи</p> <p>Схемы питания и секционирования контактной сети и линий напряжением выше 1000 В</p> <p>Особенности режима рабочего времени и времени отдыха, условий труда отдельных категорий</p>	<p>техническому обслуживанию, ремонту и монтажу контактной сети и воздушных линий электропередачи</p> <p>Оказывать необходимую методическую помощь в освоении знаний обучающимся работникам по техническому обслуживанию, ремонту и монтажу контактной сети и воздушных линий электропередачи</p> <p>Взаимодействовать со смежными службами по вопросам координации действий работников при выполнении работ по техническому обслуживанию, ремонту и монтажу контактной сети и воздушных линий электропередачи</p> <p>Пользоваться информационно-коммуникационными технологиями при организации выполнения работ по техническому обслуживанию, ремонту и монтажу контактной сети и воздушных линий электропередачи</p> <p>Оформлять документацию, связанную с организацией</p>	<p>сети и воздушных линий электропередачи между работниками в соответствии с планами работ</p> <p>Проведение инструктажей с работниками, выполняющими работы по техническому обслуживанию, ремонту и монтажу контактной сети и воздушных линий электропередачи</p> <p>Организация выполнения действий работниками в чрезвычайных обстоятельствах, связанных с выполнением работ по техническому обслуживанию, ремонту и монтажу контактной сети и воздушных линий электропередачи</p> <p>Изучение передовых методов технического обслуживания, ремонта и монтажа устройств контактной сети и воздушных линий электропередачи при внедрении новых технологий, оборудования и средств измерений</p> <p>Ведение документации при организации работ по техническому обслуживанию, ремонту и монтажу контактной сети и воздушных линий электропередачи с использованием информационно-коммуникационных технологий</p>
--	--	--	--	--	--



			<p>работников железнодорожного транспорта общего пользования, работа которых непосредственно связана с движением поездов, в части, регламентирующей выполнение должностных обязанностей</p> <p>Принцип работы с информационно-коммуникационными технологиями при организации выполнения работ по техническому обслуживанию, ремонту и монтажу контактной сети и воздушных линий электропередачи</p> <p>Назначение и порядок применения защитных и монтажных средств</p> <p>Требования и порядок допуска к работам в электроустановках</p> <p>Перечень номенклатуры электротехнической продукции в части, регламентирующей выполнение должностных обязанностей</p> <p>Трудовое законодательство Российской Федерации в части, регламентирующей выполнение должностных обязанностей</p> <p>Требования охраны труда, электробезопасности,</p>	<p>выполнения работ по техническому обслуживанию, ремонту и монтажу контактной сети и воздушных линий электропередачи</p>	
--	--	--	--	---	--

			пожарной и промышленной безопасности в части, регламентирующей выполнение должностных обязанностей		
Руководство работами по техническому обслуживанию, ремонту и монтажу контактной сети и воздушных линий электропередачи	N/01.6 Контроль выполнения работ по техническому обслуживанию, ремонту и монтажу контактной сети и воздушных линий электропередачи	<p>Нормативно-технические и руководящие документы по контролю выполнения работ по техническому обслуживанию, ремонту и монтажу контактной сети и воздушных линий электропередачи</p> <p>Правила технической эксплуатации железных дорог в части, регламентирующей выполнение должностных обязанностей</p> <p>Технологический процесс выполнения работ по техническому обслуживанию, ремонту и монтажу контактной сети и воздушных линий электропередачи</p> <p>Назначение устройств контактной сети, воздушных линий электропередачи в части, регламентирующей выполнение должностных обязанностей</p> <p>Виды неисправностей оборудования и элементов контактной сети, воздушных линий электропередачи</p>	<p>Оценивать состояние инструмента, машин и оборудования, применяемого при выполнении работ по техническому обслуживанию, ремонту и монтажу контактной сети и воздушных линий электропередачи</p> <p>Визуально и инструментально оценивать качество выполняемых работ по техническому обслуживанию, ремонту и монтажу контактной сети и воздушных линий электропередачи</p> <p>Принимать решения в случае неудовлетворительного качества выполненных работ по техническому обслуживанию, ремонту и монтажу контактной сети и воздушных линий электропередачи</p> <p>Оценивать уровень квалификации работников, выполняющих работы по техническому обслуживанию, ремонту и</p>	<p>Контроль объема и качества выполняемых работ по техническому обслуживанию, ремонту и монтажу контактной сети и воздушных линий электропередачи работниками, соблюдения технологии выполнения работ с принятием мер</p> <p>Контроль устранения выявленных повреждений при выполнении работ по техническому обслуживанию, ремонту и монтажу контактной сети и воздушных линий электропередачи</p> <p>Контроль соблюдения требований охраны труда, электробезопасности, пожарной и промышленной безопасности при выполнении работ по техническому обслуживанию, ремонту и монтажу контактной сети и воздушных линий электропередачи</p> <p>Анализ причин возникновения нарушений, выявленных в результате контроля выполнения работ по техническому обслуживанию, ремонту и монтажу контактной сети и воздушных линий</p>	

			<p>Нормы расхода материалов, деталей, защитных средств, инструмента и приспособлений</p> <p>Характерные виды нарушений работы контактной сети и воздушных линий электропередачи и способы их устранения</p> <p>Правила и порядок хранения, учета и складирования материалов, деталей, защитных средств, инструмента и приспособлений</p> <p>Требования, предъявляемые к качеству выполняемых работ по техническому обслуживанию, ремонту и монтажу контактной сети и воздушных линий электропередачи</p> <p>Порядок учета, расследования и устранения замечаний, выявленных при контроле выполнения работ по техническому обслуживанию, ремонту и монтажу контактной сети и воздушных линий электропередачи</p> <p>Порядок ведения документации при контроле выполнения работ по техническому обслуживанию, ремонту и монтажу контактной сети и воздушных линий</p>	<p>монтажу контактной сети и воздушных линий электропередачи</p> <p>Читать принципиальные схемы устройств и оборудования</p> <p>электроснабжения при контроле выполнения работ по техническому обслуживанию, ремонту и монтажу контактной сети и воздушных линий электропередачи</p> <p>Пользоваться информационно-коммуникационными технологиями при контроле выполнения работ по техническому обслуживанию, ремонту и монтажу контактной сети и воздушных линий электропередачи</p>	<p>электропередачи</p> <p>Принятие решений по недопущению нарушений при выполнении работ по техническому обслуживанию, ремонту и монтажу контактной сети и воздушных линий электропередачи</p> <p>Ведение документации по итогам контроля выполнения работ по техническому обслуживанию, ремонту и монтажу контактной сети и воздушных линий электропередачи с использованием информационно-коммуникационных технологий</p> <p>Учет недостатков, выявленных в ходе осмотров и проверок контактной сети и воздушных линий электропередачи, в составе комиссии с принятием мер</p>
--	--	--	---	---	--

			<p>электропередачи  Правила применения средств индивидуальной защиты при контроле выполнения работ по техническому обслуживанию, ремонту и монтажу контактной сети и воздушных линий электропередачи</p> <p>Санитарные нормы и правила при контроле выполнения работ по техническому обслуживанию, ремонту и монтажу контактной сети и воздушных линий электропередачи</p> <p>Принцип работы с информационно-коммуникационными технологиями при контроле выполнения работ по техническому обслуживанию, ремонту и монтажу контактной сети и воздушных линий электропередачи</p> <p>Назначение и порядок применения защитных и монтажных средств</p> <p>Требования и порядок допуска к работам в электроустановках</p> <p>Перечень номенклатуры электротехнической продукции в части, регламентирующей выполнение должностных</p>		
--	--	--	--	--	--

			<p>обязанностей  Правила и нормы деловой этики  Трудовое законодательство Российской Федерации в части, регламентирующей выполнение должностных обязанностей  Требования охраны труда, электробезопасности, пожарной и промышленной безопасности в части, регламентирующей выполнение должностных обязанностей</p>		
		<p>N/02.6 Обеспечение рабочих мест материалами, деталями, измерительными приборами, защитными средствами, инструментом и приспособлениями, технической документацией</p>	<p>Нормативно-технические и руководящие документы по материально-техническому обеспечению рабочих мест материалами, деталями, измерительными приборами, защитными средствами, инструментом и приспособлениями, технической документацией  Правила технической эксплуатации железных дорог в части, регламентирующей выполнение должностных обязанностей  Технологический процесс выполнения работ по техническому обслуживанию, ремонту и монтажу контактной сети и воздушных линий электропередачи</p>	<p>Оценивать исправность измерительных приборов, инструмента, механизмов и приспособлений, используемых в процессе выполнения работ по техническому обслуживанию, ремонту и монтажу контактной сети и воздушных линий электропередачи  Анализировать информацию при определении необходимых материальных ресурсов для выполнения работ по техническому обслуживанию, ремонту и монтажу контактной сети и воздушных линий электропередачи  Пользоваться информационно-</p>	<p>Определение необходимых материальных ресурсов для выполнения работ по техническому обслуживанию, ремонту и монтажу контактной сети и воздушных линий электропередачи  Определение потребности в совершенствовании нормативной и технической документации на рабочих местах работников по техническому обслуживанию, ремонту и монтажу контактной сети и воздушных линий электропередачи  Составление заявок на материалы, детали, измерительные приборы, защитные средства, инструмент и приспособления для выполнения работ по техническому обслуживанию,</p>

			<p>Назначение устройств контактной сети, воздушных линий электропередачи в части, регламентирующей выполнение должностных обязанностей</p> <p>Виды неисправностей оборудования и элементов контактной сети, воздушных линий электропередачи</p> <p>Нормы расхода материалов, деталей, защитных средств, инструмента и приспособлений</p> <p>Правила и порядок хранения, учета и складирования материалов, деталей, защитных средств, инструмента и приспособлений</p> <p>Принцип работы с информационно-коммуникационными технологиями при обеспечении рабочих мест материалами, деталями, измерительными приборами, защитными средствами, инструментом и приспособлениями, технической документацией</p> <p>Назначение и порядок применения защитных и монтажных средств</p> <p>Требования и порядок допуска к работам в электроустановках</p>	<p>коммуникационными технологиями при обеспечении рабочих мест материалами, деталями, измерительными приборами, защитными средствами, инструментом и приспособлениями, технической документацией</p>	<p>ремонту и монтажу контактной сети и воздушных линий электропередачи</p> <p>Проверка исправности измерительных приборов, инструмента, механизмов и приспособлений, используемых в процессе выполнения работ по техническому обслуживанию, ремонту и монтажу контактной сети и воздушных линий электропередачи</p> <p>Выдача работникам материалов, деталей, измерительных приборов, защитных средств, инструментов и приспособлений в соответствии с установленными нормативами для выполнения работ по техническому обслуживанию, ремонту и монтажу контактной сети и воздушных линий электропередачи</p> <p>Ведение документации при обеспечении рабочих мест материалами, деталями, измерительными приборами, защитными средствами, инструментом и приспособлениями, технической документацией с использованием информационно-коммуникационных технологий</p>
--	--	--	---	--	--

			Перечень номенклатуры электротехнической продукции в части, регламентирующей выполнение должностных обязанностей Требования охраны труда, электробезопасности, пожарной и промышленной безопасности в части, регламентирующей выполнение должностных обязанностей		
		N/03.6 Проведение технической учебы с работниками участка по техническому обслуживанию, ремонту и монтажу контактной сети и воздушных линий электропередачи	Нормативно-технические и руководящие документы по проведению технической учебы с работниками участка по техническому обслуживанию, ремонту и монтажу контактной сети и воздушных линий электропередачи Правила технической эксплуатации железных дорог в части, регламентирующей выполнение должностных обязанностей Технологический процесс выполнения работ по техническому обслуживанию, ремонту и монтажу контактной сети и воздушных линий электропередачи Назначение устройств контактной сети, воздушных линий	Пользоваться формами и методами обучения при проведении технической учебы с работниками участка по техническому обслуживанию, ремонту и монтажу контактной сети и воздушных линий электропередачи Использовать информационно-коммуникационные технологии в области проведения технической учебы по техническому обслуживанию, ремонту и монтажу контактной сети и воздушных линий электропередачи Систематизировать информацию из нормативных и технических документов, необходимую для проведения технических	Выявление потребности в обучении работников участка по техническому обслуживанию, ремонту и монтажу контактной сети и воздушных линий электропередачи Определение форм и методов обучения работников участка по техническому обслуживанию, ремонту и монтажу контактной сети и воздушных линий электропередачи Изучение нормативных и технических документов участка по техническому обслуживанию, ремонту и монтажу контактной сети и воздушных линий электропередачи Ознакомление работников с нормативными и техническими документами по техническому обслуживанию, ремонту и

			<p>электропередачи в части, регламентирующей выполнение должностных обязанностей</p> <p>Виды неисправностей оборудования и элементов контактной сети, воздушных линий электропередачи</p> <p>Нормы расхода материалов, деталей, защитных средств, инструмента и приспособлений</p> <p>Характерные виды нарушений работы устройств контактной сети, воздушных линий электропередачи и способы их устранения</p> <p>Особенности режима рабочего времени и времени отдыха, условий труда отдельных категорий работников железнодорожного транспорта общего пользования, работа которых непосредственно связана с движением поездов, в части, регламентирующей выполнение должностных обязанностей</p> <p>Принцип работы с информационно-коммуникационными технологиями при проведении технической учебы с работниками</p>	<p>занятий с работниками участка по техническому обслуживанию, ремонту и монтажу контактной сети и воздушных линий электропередачи</p> <p>Пользоваться информационно-коммуникационными технологиями при проведении технической учебы с работниками участка по техническому обслуживанию, ремонту и монтажу контактной сети и воздушных линий электропередачи</p>	<p>монтажу контактной сети и воздушных линий электропередачи</p> <p>Обучение методам поиска и устранения отказов, сбоев в работе устройств контактной сети, воздушных линий электропередачи</p> <p>Оценка уровня квалификации работников участка по техническому обслуживанию, ремонту и монтажу контактной сети и воздушных линий электропередачи</p> <p>Ведение документации при проведении технической учебы с работниками участка по техническому обслуживанию, ремонту и монтажу контактной сети и воздушных линий электропередачи с использованием информационно-коммуникационных технологий</p>
--	--	--	--	--	--



			<p>участка по техническому обслуживанию, ремонту и монтажу контактной сети и воздушных линий электропередачи</p> <p>Назначение и порядок применения защитных и монтажных средств</p> <p>Требования и порядок допуска к работам в электроустановках</p> <p>Перечень номенклатуры электротехнической продукции в части, регламентирующей выполнение должностных обязанностей</p> <p>Правила и нормы деловой этики</p> <p>Трудовое законодательство Российской Федерации в части, регламентирующей выполнение должностных обязанностей</p> <p>Требования охраны труда, электробезопасности, пожарной и промышленной безопасности в части, регламентирующей выполнение должностных обязанностей</p>		
<p><b>Профессиональный стандарт «Работник по техническому обслуживанию и ремонту железнодорожных тяговых и</b></p>	<p>Оперативное руководство работами по техническому обслуживанию и ремонту оборудования тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств системы</p>	<p>F/02.6 Организация выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования тяговых и трансформаторных подстанций, линейных</p>	<p>Нормативно-технические и руководящие документы по организации выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования тяговых и трансформаторных</p>	<p>Планировать собственную деятельность и деятельность работников, выполняющих работы по техническому обслуживанию и ремонту оборудования тяговых и</p>	<p>Определение объемов работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения</p>

<p><b>трансформаторных подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 17 марта 2022 года N 137н</b></p>	<p>тягового электроснабжения</p>	<p>устройств системы тягового электроснабжения</p>	<p>подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения  Правила технической эксплуатации железных дорог в части, регламентирующей выполнение трудовых функций  Устройство, принцип действия, технические характеристики и конструктивные особенности приборов и оборудования тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения  Правила и порядок испытания устройств  Правила и порядок электротехнических измерений  Организация и технология выполнения электромонтажных работ  Правила технического обслуживания и ремонта оборудования тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения  Правила использования и испытания средств защиты, применяемых в электроустановках  Схемы электроустановок и</p>	<p>трансформаторных подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения  Оценивать качество выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения  Взаимодействовать со смежными службами по вопросам организации выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения  Пользоваться программным обеспечением автоматизированных систем, установленных на рабочем месте, при организации выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования тяговых и трансформаторных подстанций, линейных</p>	<p>Составление плана производственного задания по техническому обслуживанию и ремонту оборудования тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения  Выбор технологии и способов выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения  Проведение инструктажа по безопасному выполнению технического обслуживания и ремонта оборудования тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения  Ознакомление работников с технологией выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения  Изучение передовых методов технического обслуживания и ремонта оборудования тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств системы тягового</p>
--	----------------------------------	--	---	---	---

			<p>оборудования тяговой подстанции в части, регламентирующей выполнение трудовых функций</p> <p>Требования охраны труда при эксплуатации электроустановок</p> <p>Правила эксплуатации электроустановок потребителей</p> <p>Технологические карты текущего ремонта устройств электронной автоматики тяговых подстанций и постов секционирования</p> <p>Назначение и порядок применения защитных и монтажных средств</p> <p>Требования и порядок допуска к работам в электроустановках</p> <p>Положение об особенностях режима рабочего времени и времени отдыха, условий труда отдельных категорий работников железнодорожного транспорта, непосредственно связанных с движением поездов, в части, регламентирующей выполнение трудовых функций</p> <p>Порядок работы в автоматизированных системах и программном</p>	<p>устройств системы тягового электроснабжения</p> <p>Оформлять документацию по организации выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения, в том числе в автоматизированных системах</p>	<p>электроснабжения</p> <p>Ознакомление работников с прогрессивными методами и трудовыми приемами технического обслуживания и ремонта оборудования тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения</p> <p>Помощь работникам при выполнении работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения</p> <p>Ведение документации по организации выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения, в том числе с использованием программного обеспечения автоматизированных систем, установленных на рабочем месте</p>
--	--	--	--	---	---

			<p>обеспечении в части, регламентирующей выполнение трудовых функций</p> <p>Трудовое законодательство Российской Федерации в части, регламентирующей выполнение трудовых функций</p> <p>Порядок ведения документации по организации выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения, в том числе с использованием автоматизированных систем</p> <p>Правила деловой этики в части, регламентирующей выполнение трудовых функций</p> <p>Требования охраны труда, электробезопасности, пожарной и промышленной безопасности в части, регламентирующей выполнение трудовых функций</p>		
	Руководство работами по техническому обслуживанию и ремонту оборудования тяговых и трансформаторных	G/01.6 Контроль выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования тяговых и	Нормативно-технические и руководящие документы по контролю выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту	Оценивать результаты выполнения оперативного плана работ по техническому обслуживанию и ремонту	Контроль качества выполняемых работ и соблюдения технологии работ по техническому обслуживанию и ремонту

	<p>подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения</p>	<p>трансформаторных подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения</p>	<p>оборудования тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения  Правила технической эксплуатации железных дорог в части, регламентирующей выполнение трудовых функций  Устройство, принцип действия, технические характеристики и конструктивные особенности приборов и оборудования тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения  Технологический процесс выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения  Характерные виды нарушений нормальной работы устройств и способы их устранения  Нормы расхода материалов, запасных частей и электроэнергии  Требования безопасности при выполнении работ по</p>	<p>тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения  Читать принципиальные схемы устройств и оборудования электроснабжения  Оценивать качество выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения  Принимать решения в случае неудовлетворительно выполненных работах по техническому обслуживанию и ремонту тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения  Взаимодействовать со смежными службами при контроле выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования тяговых и трансформаторных</p>	<p>оборудования тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения  Контроль устранения выявленных повреждений при выполнении работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения  Контроль условий труда при выполнении работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения  Контроль соблюдения правил и требований охраны труда при выполнении работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения  Контроль соблюдения санитарных норм и правил пожарной безопасности при выполнении работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования тяговых и трансформаторных подстанций, линейных</p>
--	---	--	---	--	---

			<p>техническому обслуживанию и текущему ремонту оборудования тяговых подстанций</p> <p>Организация и технология выполнения электромонтажных работ</p> <p>Правила технического обслуживания и ремонта оборудования тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения</p> <p>Правила использования и испытания средств защиты, применяемых в электроустановках</p> <p>Схемы электроустановок и оборудования тяговой подстанции в части, регламентирующей выполнение трудовых функций</p> <p>Правила эксплуатации электроустановок потребителей</p> <p>Трудовое законодательство Российской Федерации в части, регламентирующей выполнение трудовых функций</p> <p>Требования охраны труда при эксплуатации электроустановок</p> <p>Санитарные нормы и правила в части, регламентирующей выполнение трудовых</p>	<p>подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения</p> <p>Пользоваться программным обеспечением автоматизированных систем при контроле выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения</p> <p>Оформлять документацию по контролю выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения, в том числе в автоматизированных системах</p>	<p>устройств системы тягового электроснабжения</p> <p>Ведение документации по контролю выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения, в том числе с использованием программного обеспечения автоматизированных систем, установленных на рабочем месте</p> <p>Учет выявленных в ходе комиссионных осмотров и проверок тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения в составе комиссии недостатков с принятием мер</p>
--	--	--	---	--	--

			<p>функций  Положение об особенностях режима рабочего времени и времени отдыха, условий труда отдельных категорий работников железнодорожного транспорта, непосредственно связанных с движением поездов, в части, регламентирующей выполнение трудовых функций  Порядок работы в автоматизированных системах и программном обеспечении в части, регламентирующей выполнение трудовых функций  Порядок ведения документации по контролю выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения, в том числе с использованием автоматизированных систем  Правила деловой этики в части, регламентирующей выполнение трудовых функций  Требования охраны труда,</p>		
--	--	--	--	--	--

			электробезопасности, пожарной и промышленной безопасности в части, регламентирующей выполнение трудовых функций		
	G/02.6 Обеспечение рабочих мест материалами, запасными частями, измерительными приборами, средствами защиты, инструментом и приспособлениями, технической документацией	<p>Нормативно-технические и руководящие документы по материально-техническому обеспечению рабочих мест материалами, запасными частями, измерительными приборами, средствами защиты, инструментом и приспособлениями, технической документацией</p> <p>Правила технической эксплуатации железных дорог в части, регламентирующей выполнение трудовых функций</p> <p>Технологический процесс выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения</p> <p>Нормы расхода материалов, деталей, защитных средств, инструмента и приспособлений</p> <p>Требования охраны труда при выполнении работ по техническому</p>	<p>Производить расчеты количества материалов, запасных частей, измерительных приборов, средств защиты, инструмента и приспособлений для обеспечения бесперебойной работы оборудования тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения</p> <p>Анализировать информацию при определении необходимых материальных ресурсов для выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения</p> <p>Пользоваться программным обеспечением автоматизированных</p>	<p>Определение необходимых материальных ресурсов для выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения</p> <p>Определение потребности в совершенствовании нормативно-технических документов на рабочих местах работников по техническому обслуживанию и ремонту оборудования тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения, в том числе в автоматизированных системах</p> <p>Составление заявок на материалы, запасные части, измерительные приборы, средства защиты, инструмент и приспособления для выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования тяговых и трансформаторных подстанций, линейных</p>	



			<p>обслуживанию и текущему ремонту оборудования тяговых подстанций</p> <p>Требования охраны труда при эксплуатации электроустановок</p> <p>Санитарные нормы и правила в части, регламентирующей выполнение трудовых функций</p> <p>Порядок работы в автоматизированных системах и программном обеспечении в части, регламентирующей выполнение трудовых функций</p> <p>Порядок ведения документации по обеспечению рабочих мест материалами, запасными частями, измерительными приборами, средствами защиты, инструментом и приспособлениями, технической документацией, в том числе с использованием автоматизированных систем</p> <p>Правила деловой этики в части, регламентирующей выполнение трудовых функций</p> <p>Требования охраны труда, электробезопасности, пожарной и промышленной безопасности в части,</p>	<p>систем при обеспечении рабочих мест материалами, запасными частями, измерительными приборами, средствами защиты, инструментом и приспособлениями, технической документацией</p> <p>Оформлять документацию по обеспечению рабочих мест материалами, запасными частями, измерительными приборами, средствами защиты, инструментом и приспособлениями, технической документацией, в том числе в автоматизированных системах</p>	<p>устройств системы тягового электроснабжения, в том числе в автоматизированных системах</p> <p>Проверка исправности материалов, запасных частей, измерительных приборов, средств защиты, инструмента и приспособлений для выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения</p> <p>Выдача работникам материалов, запасных частей, измерительных приборов, средств защиты, инструмента и приспособлений для выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения</p> <p>Проверка наличия и состояния нормативно-технической документации на рабочих местах работников по техническому обслуживанию и ремонту оборудования тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения</p> <p>Ведение документации по</p>
--	--	--	---	---	--

			регламентирующей выполнение трудовых функций		обеспечению рабочих мест материалами, запасными частями, измерительными приборами, средствами защиты, инструментом и приспособлениями, нормативно-технической документацией, в том числе с использованием программного обеспечения автоматизированных систем, установленных на рабочем месте
	G/03.6 Организация проведения технической учебы с работниками участка по техническому обслуживанию и ремонту оборудования тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств системы тягового электрообеспечения	Нормативно-технические и руководящие документы по технической учебе с работниками участка по техническому обслуживанию и ремонту оборудования тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств системы тягового электрообеспечения Правила технической эксплуатации железных дорог в части, регламентирующей выполнение трудовых функций Устройство, принцип действия, технические характеристики и конструктивные особенности приборов и оборудования тяговых и трансформаторных	Использовать информационно- коммуникационные технологии в области проведения технической учебы с работниками участка по техническому обслуживанию и ремонту оборудования тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств системы тягового электрообеспечения Пользоваться формами и методами проведения технического обучения при проведении технической учебы с работниками участка по техническому обслуживанию и ремонту оборудования тяговых и трансформаторных	Разработка плана технической учебы с работниками участка по техническому обслуживанию и ремонту оборудования тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств системы тягового электрообеспечения Составление плана-графика проведения технической учебы с работниками участка по техническому обслуживанию и ремонту оборудования тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств системы тягового электрообеспечения Проведение технической учебы с работниками участка по техническому обслуживанию и ремонту оборудования тяговых и трансформаторных подстанций, линейных	

			<p>подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения</p> <p>Характерные виды нарушений нормальной работы устройств и способы их устранения</p> <p>Требования охраны труда при эксплуатации электроустановок</p> <p>Организация и технология выполнения электромонтажных работ</p> <p>Правила технического обслуживания и ремонта оборудования тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения</p> <p>Правила использования и испытания средств защиты, применяемых в электроустановках</p> <p>Схемы электроустановок и оборудования тяговой подстанции в части, регламентирующей выполнение трудовых функций</p> <p>Правила эксплуатации электроустановок потребителей</p> <p>Технологические карты текущего ремонта устройств электронной автоматики тяговых подстанций и постов секционирования</p>	<p>подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения</p> <p>Систематизировать информацию из нормативно-технических документов, необходимую для проведения технической учебы по техническому обслуживанию и ремонту оборудования тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения, в том числе в автоматизированных системах</p> <p>Оценивать уровень квалификации работников участка по техническому обслуживанию и ремонту оборудования тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения</p> <p>Пользоваться программным обеспечением автоматизированных систем при проведении технической учебы с работниками участка по техническому</p>	<p>устройств системы тягового электроснабжения</p> <p>Контроль выполнения планов технической учебы с работниками участка по техническому обслуживанию и ремонту оборудования тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения</p> <p>Ознакомление работников с локальными нормативными актами и нормативно-техническими документами по техническому обслуживанию и ремонту оборудования тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения</p> <p>Обучение методам поиска и устранения отказов, сбоев в работе оборудования тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения</p> <p>Проведение проверки знаний и аттестации работников участка по техническому обслуживанию и ремонту оборудования тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения, в том числе в автоматизированных системах</p>
--	--	--	--	--	--

			<p>Назначение и порядок применения защитных и монтажных средств</p> <p>Требования и порядок допуска к работам в электроустановках</p> <p>Нормы расхода материалов, запасных частей и электроэнергии</p> <p>Положение об особенностях режима рабочего времени и времени отдыха, условий труда отдельных категорий работников железнодорожного транспорта, непосредственно связанных с движением поездов, в части, регламентирующей выполнение трудовых функций</p> <p>Трудовое законодательство Российской Федерации в части, регламентирующей выполнение трудовых функций</p> <p>Порядок работы в автоматизированных системах и программном обеспечении в части, регламентирующей выполнение трудовых функций</p> <p>Порядок ведения документации по технической учебе с работниками участка по техническому</p>	<p>обслуживанию и ремонту оборудования тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения</p> <p>Оформлять документацию по технической учебе с работниками участка по техническому обслуживанию и ремонту оборудования тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения, в том числе в автоматизированных системах</p>	<p>Анализ уровня квалификации работников участка по техническому обслуживанию и ремонту оборудования тяговых и трансформаторных устройств системы тягового электроснабжения, в том числе в автоматизированных системах</p> <p>Ведение документации по технической учебе с работниками участка по техническому обслуживанию и ремонту оборудования тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения, в том числе с использованием программного обеспечения автоматизированных систем, установленных на рабочем месте</p>
--	--	--	--	--	--

			<p>обслуживанию и ремонту оборудования тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения, в том числе с использованием автоматизированных систем</p> <p>Правила деловой этики в части, регламентирующей выполнение трудовых функций</p> <p>Требования охраны труда, электробезопасности, пожарной и промышленной безопасности в части, регламентирующей выполнение трудовых функций</p>		
<p><b>Профессиональный стандарт «Энергодиспетчер железнодорожного транспорта», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 03 марта 2022 года N 102н</b></p>	<p>Оперативное управление работой устройств электроснабжения дистанции (дистанций) электроснабжения</p>	<p>В/01.6 Организация оперативной работы энергодиспетчеров дистанции (дистанций) электроснабжения</p>	<p>Нормативно-технические и руководящие документы по организации оперативной работы энергодиспетчеров дистанции (дистанций) электроснабжения</p> <p>Правила технической эксплуатации железных дорог в части, регламентирующей выполнение трудовых функций</p> <p>Требования охраны труда при эксплуатации электроустановок</p> <p>Правила технической эксплуатации электроустановок</p>	<p>Планировать собственную деятельность и деятельность подчиненных работников при организации оперативной работы энергодиспетчеров дистанции (дистанций) электроснабжения</p> <p>Обобщать информацию об организации оперативной работы энергодиспетчеров дистанции (дистанций) электроснабжения для формирования предложений по дальнейшей работе</p> <p>Анализировать</p>	<p>Составление плана оперативной работы энергодиспетчерского персонала участков энергодиспетчерских кругов в границах дистанции (дистанций) электроснабжения</p> <p>Доведение планов оперативной работы до энергодиспетчеров дистанции (дистанций) электроснабжения</p> <p>Отслеживание выполнения планов оперативной работы энергодиспетчерами дистанции (дистанций) электроснабжения, в том числе в автоматизированной системе</p> <p>Согласование вопросов</p>

			<p>потребителей  Правила оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике  Правила безопасности при эксплуатации тяговых подстанций, контактной сети, автоблокировки, энергетического оборудования, при осмотре крышевого оборудования электроподвижного состава  Правила безопасности для работников железнодорожного транспорта на электрифицированных линиях  Правила содержания контактной сети, питающих линий, отсасывающих линий, шунтирующих линий и линий электропередачи  Правила содержания тяговых подстанций, трансформаторных подстанций и линейных устройств системы тягового электроснабжения  Структура, принцип действия (работы), технические характеристики, конструктивные особенности устройств электроснабжения  Характерные виды нарушений исправного и</p>	<p>информацию о работе энергодиспетчерского персонала  энергодиспетчерских кругов в границах дистанции (дистанций) электроснабжения  Взаимодействовать со структурными подразделениями и смежными службами по вопросам организации оперативной работы энергодиспетчеров дистанции (дистанций) электроснабжения  Читать схемы питания и секционирования  Пользоваться специальными средствами связи при организации оперативной работы энергодиспетчеров дистанции (дистанций) электроснабжения  Пользоваться автоматизированными системами при организации оперативной работы энергодиспетчеров дистанции (дистанций) электроснабжения  Оформлять документацию при организации оперативной работы энергодиспетчеров дистанции (дистанций) электроснабжения</p>	<p>производства работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств электроснабжения, восстановлению устройств электроснабжения при нарушении их нормальной работы, в нестандартных ситуациях, связанных с опасными явлениями погоды, в чрезвычайных ситуациях со смежными подразделениями  Контроль качества производства оперативной работы энергодиспетчерами дистанции (дистанций) электроснабжения</p>
--	--	--	---	--	--

			<p>работоспособного состояния устройств электроснабжения</p> <p>Современные методы диагностики устройств электроснабжения</p> <p>Положение о порядке расследования и учета несчастных случаев на производстве</p> <p>Порядок защиты информации в автоматизированных системах о состоянии устройств электроснабжения на железнодорожном транспорте в части, регламентирующей выполнение трудовых функций</p> <p>Способы передачи информации с использованием информационно-коммуникационных технологий в части, регламентирующей выполнение трудовых функций</p> <p>Порядок работы в автоматизированной системе в части, регламентирующей выполнение трудовых функций</p> <p>Трудовое законодательство Российской Федерации в части, регламентирующей</p>		
--	--	--	--	--	--

			<p>выполнение трудовых функций</p> <p>Особенности режима рабочего времени и времени отдыха, условий труда отдельных категорий работников железнодорожного транспорта общего пользования, работа которых непосредственно связана с движением поездов</p> <p>Правила и нормы деловой этики</p> <p>Требования охраны труда, пожарной безопасности и электробезопасности в части, регламентирующей выполнение трудовых функций</p>		
		В/02.6 Организация технической учебы энергодиспетчеров дистанции (дистанций) электроснабжения	<p>Нормативно-технические и руководящие документы по организации технической учебы энергодиспетчеров дистанции (дистанций) электроснабжения</p> <p>Правила технической эксплуатации железных дорог в части, регламентирующей выполнение трудовых функций</p> <p>Локальные нормативные акты по оценке эффективности технической учебы энергодиспетчеров</p>	<p>Использовать информационные источники в области организации технической учебы энергодиспетчеров дистанции (дистанций) электроснабжения</p> <p>Пользоваться формами и методами технической учебы при организации обучения энергодиспетчеров дистанции (дистанций) электроснабжения</p> <p>Излагать материал в доступной форме и оказывать необходимую</p>	<p>Выявление потребности в обучении и повышении квалификации энергодиспетчеров дистанции (дистанций) электроснабжения</p> <p>Составление графика проведения технической учебы энергодиспетчеров дистанции (дистанций) электроснабжения</p> <p>Разработка тематического плана проведения технической учебы энергодиспетчеров дистанции (дистанций) электроснабжения</p> <p>Подготовка материалов для проведения технической учебы энергодиспетчеров дистанции</p>



			<p>(дистанций) электроснабжения в части, регламентирующей выполнение трудовых функций</p> <p>Требования охраны труда при эксплуатации электроустановок</p> <p>Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей</p> <p>Правила оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике</p> <p>Правила безопасности при эксплуатации тяговых подстанций, контактной сети, автоблокировки, энергетического оборудования, при осмотре крышевого оборудования электроподвижного состава</p> <p>Правила безопасности для работников железнодорожного транспорта на электрифицированных линиях</p> <p>Правила содержания контактной сети, питающих линий, отсасывающих линий, шунтирующих линий и линий электропередачи</p> <p>Правила содержания тяговых подстанций, трансформаторных подстанций и линейных</p>	<p>помощь в освоении знаний обучающимся</p> <p>энергодиспетчерам дистанции (дистанций) электроснабжения</p> <p>Пользоваться автоматизированными системами по оценке знаний энергодиспетчеров дистанции (дистанций) электроснабжения</p> <p>Взаимодействовать со структурными подразделениями и смежными службами по вопросам организации технической учебы энергодиспетчеров дистанции (дистанций) электроснабжения</p> <p>Оформлять документацию по организации технической учебы энергодиспетчеров дистанции (дистанций) электроснабжения</p>	<p>(дистанций) электроснабжения в пределах своей компетенции, установленной локальными нормативными актами, в том числе в автоматизированной системе</p> <p>Подборка методов проведения технической учебы энергодиспетчеров (практический, словесный, интерактивный)</p> <p>Проведение технической учебы энергодиспетчеров с оценкой знаний</p> <p>Ведение документации при организации технической учебы энергодиспетчеров дистанции (дистанций) электроснабжения</p>
--	--	--	--	---	--

			<p>устройств системы тягового электроснабжения</p> <p>Схемы питания и секционирования контактной сети и воздушных линий электропередачи</p> <p>Структура, принцип действия (работы), технические характеристики, конструктивные особенности устройств электроснабжения</p> <p>Характерные виды нарушений исправного и работоспособного состояния устройств электроснабжения</p> <p>Современные методы диагностики устройств электроснабжения</p> <p>Положение о порядке расследования и учета несчастных случаев на производстве</p> <p>Порядок защиты информации в автоматизированных системах о состоянии устройств электроснабжения на железнодорожном транспорте в части, регламентирующей выполнение трудовых функций</p> <p>Способы передачи информации с</p>		
--	--	--	---	--	--

			<p>использованием информационно-коммуникационных технологий в части, регламентирующей выполнение трудовых функций</p> <p>Порядок работы в автоматизированной системе в части, регламентирующей выполнение трудовых функций</p> <p>Порядок ведения документации по организации технической учебы энергодиспетчеров дистанции (дистанций) электроснабжения</p> <p>Трудовое законодательство Российской Федерации в части, регламентирующей выполнение трудовых функций</p> <p>Особенности режима рабочего времени и времени отдыха, условий труда отдельных категорий работников железнодорожного транспорта общего пользования, работа которых непосредственно связана с движением поездов</p> <p>Правила и нормы деловой этики</p> <p>Требования охраны труда, пожарной безопасности и</p>		
--	--	--	--	--	--

			электробезопасности в части, регламентирующей выполнение трудовых функций		
<b>Профессиональный стандарт «Специалист по технической поддержке процесса эксплуатации устройств электрификации и электроснабжения железнодорожного транспорта», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15 июля 2020 года N 334н</b>	Мониторинг работы устройств контактной сети, тяговых подстанций и энергетики	С/01.6 Техническое сопровождение систем мониторинга в дистанциях электроснабжения	Нормативно-технические и руководящие документы по техническому сопровождению систем мониторинга в дистанциях электроснабжения Правила технической эксплуатации железных дорог в части, регламентирующей выполнение трудовых обязанностей Конструктивные особенности, технические характеристики, технические регламенты, режим работы систем мониторинга в дистанциях электроснабжения Характерные виды нарушений нормальной работы устройств электрификации и электроснабжения и способы их устранения Правила содержания тяговых подстанций, трансформаторных подстанций и линейных устройств тягового электроснабжения Правила содержания контактной сети, питающих линий, отсасывающих	Использовать информационно-коммуникационные технологии при техническом сопровождении систем мониторинга в дистанциях электроснабжения Структурировать информацию, полученную при изучении передовых методов технического обслуживания устройств контактной сети, тяговых подстанций и энергетики Анализировать информацию и делать выводы при разработке рекомендаций по внедрению передовых методов технического обслуживания устройств контактной сети, тяговых подстанций и энергетики Выбирать способы внедрения передовых методов технического обслуживания устройств контактной сети, тяговых подстанций и энергетики Пользоваться формами и методами обучения при техническом сопровождении систем	Анализ технологических процессов при техническом обслуживании и ремонте устройств контактной сети, тяговых подстанций и энергетики Обобщение передовых методов технического обслуживания устройств контактной сети, тяговых подстанций и энергетики при внедрении новых технологий, оборудования и средств измерений Разработка рекомендаций по внедрению новых технологий, оборудования и средств измерения в устройствах электрификации и электроснабжения на участках обслуживания дистанций электроснабжения Техническое сопровождение внедрения новых технологий, оборудования и средств измерения в устройствах электрификации и электроснабжения на участках обслуживания дистанций электроснабжения Проведение консультаций по обслуживанию и ремонту устройств контактной сети, тяговых подстанций и

		<p>линий, шунтирующих линий и линий электропередачи</p> <p>Принцип работы нового оборудования и средств измерений в устройствах электрификации и электроснабжения</p> <p>Принцип работы в автоматизированных системах, установленных на рабочем месте работника, выполняющего техническое сопровождение систем мониторинга устройств электроснабжения</p> <p>Принципиальные схемы и порядок работы приборов диагностики устройств контактной сети, тяговых подстанций и энергетики</p> <p>Требования охраны труда, электробезопасности, пожарной безопасности в части, регламентирующей выполнение трудовых обязанностей</p>	<p>мониторинга в дистанциях электроснабжения</p> <p>Оказывать необходимую помощь в освоении знаний по внедрению новых технологий, оборудования и средств измерения в устройствах электрификации и электроснабжения на участках обслуживания дистанций электроснабжения</p>	<p>энергетики</p> <p>Ведение статистического учета и отчетности по содержанию устройств электрификации и электроснабжения</p>
	<p>С/02.6 Оказание практической помощи дистанциям электроснабжения по предупреждению повреждений устройств электрификации и электроснабжения</p>	<p>Нормативно-технические и руководящие документы по техническому обслуживанию, ремонту и монтажу электрооборудования в подразделениях дистанции электроснабжения</p> <p>Правила технической эксплуатации железных дорог в части,</p>	<p>Применять формы и методы обучения при оказании практической помощи дистанциям электроснабжения по предупреждению повреждений устройств электрификации и электроснабжения</p> <p>Оказывать необходимую помощь в освоении знаний</p>	<p>Исследование случаев повреждений устройств электрификации и электроснабжения с последующим составлением технических заключений</p> <p>Монтаж высокотехнологического электротехнического оборудования дистанций электроснабжения с</p>

			<p>регламентирующей выполнение трудовых обязанностей Технология производства работ по техническому обслуживанию, ремонту и восстановлению обслуживаемых устройств электрификации и электропитания Монтажные и принципиальные схемы устройств автоматики, телемеханики, релейных и электронных защит Правила устройства электроустановок Правила содержания тяговых подстанций, трансформаторных подстанций и линейных устройств тягового электропитания Правила содержания контактной сети, питающих линий, отсасывающих линий, шунтирующих линий и линий электропередачи Стандарты и технические условия на техническое обслуживание и ремонт устройств электрификации и электропитания железнодорожного транспорта Схемы электроустановок, оборудования и устройств электрификации и</p>	<p>по внедрению новых технологий, оборудования и средств измерения в устройствах электрификации и электропитания на участках обслуживания дистанций электропитания Принимать решения в нестандартных ситуациях, возникающих при монтаже и наладке устройств электрификации и электропитания Структурировать информацию, полученную при изучении стандартов, технических регламентов и карт технологических процессов, регламентирующих порядок выполнения работ при техническом обслуживании, ремонте устройств электрификации и электропитания Анализировать данные из различных источников по техническому обслуживанию, ремонту и восстановлению устройств электрификации и электропитания Анализировать результаты проведенных расчетов параметров систем электропитания и сопоставлять их с</p>	<p>последующей его наладкой Обучение работников дистанции электропитания методам обслуживания высокотехнологического электропитания оборудования Проведение расчетов параметров систем электропитания с выдачей рекомендаций по усилению устройств электропитания и последующим анализом их выполнения Оформление результатов проведенных технических расчетов по результатам диагностических измерений устройств электропитания с последующей передачей в дистанцию электропитания Проведение экспертной оценки внедрения электротехнического оборудования контактной сети, тяговых подстанций и энергетики</p>
--	--	--	--	--	--

			<p>электроснабжения Требования охраны труда, электробезопасности, пожарной безопасности в части, регламентирующей выполнение трудовых обязанностей</p>	<p>предыдущими расчетами Использовать информационно- коммуникационные технологии при оказании практической помощи дистанциям электроснабжения по предупреждению повреждений устройств электрификации и электроснабжения</p>	
--	--	--	--	---	--

### **3 Учебный план программы профессиональной переподготовки**

**«Системы обеспечения движения поездов.  
Электроснабжение железных дорог»**

**Уровень образования лиц, допущенных к освоению ДПП III:** высшее (инженер, бакалавр, специалист, магистр), среднее профессиональное (техник).

**Форма обучения:** очно-заочная.

**Трудоемкость:** 512 часов, в т.ч. контактная работа – 252ч., (из них аудиторная работа – 52 ч.), самостоятельная работа – 260 ч.

**Срок освоения:** 5 месяцев (20 недель).

**Режим занятий:** 6 - 12 академических (45 мин.) часов в день.



№ п/п	Наименование дисциплин	Всего , час				Контактная работа, час							Самостоятельная работа, час				
						АЗ	АЗ	ДЗ	ДЗ	ДЗ	ДЗ	АЗ	Изучение учебно-методических материалов	Выполнение ПР	Выполнение КР	Стажировка	Выполнение ИАР
		Общая трудоемкость	Контактная работа	Аудиторные занятия	Самостоятельная работа	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы, тренинги	Защита КР, ПР	Консультации	Промежуточная аттестация	Итоговая аттестация					
1	Электротехника и электрические машины	54	28	6	26	4	2	0	2	16	4	0	20	0	6	0	0
2	Силовая электроника и преобразователи	54	28	6	26	4	2	0	2	16	4	0	20	0	6	0	0
3	Контактная сеть	54	28	6	26	4	2	0	2	16	4	0	20	0	6	0	0
4	Релейная защита	54	28	6	26	4	2	0	2	16	4	0	20	0	6	0	0
5	Электроснабжение железных дорог	54	28	6	26	4	2	0	2	16	4	0	20	0	6	0	0
6	Автоматика и телемеханика устройств ЭЛС	54	28	6	26	4	2	0	2	16	4	0	20	0	6	0	0
7	Тяговые подстанции	54	28	6	26	4	2	0	2	16	4	0	20	0	6	0	0
8	Электроснабжение нетяговых потребителей	54	28	6	26	4	2	0	2	16	4	0	20	0	6	0	0
9	Стажировка	56	24	0	32	0	0	0	0	24	0	0	0	0	0	32	0
10	Итоговая аттестация	24	4	4	20	0	0	0	0	0	0	4	20	0	0	0	0
<b>ИТОГО за весь курс</b>		<b>512</b>	<b>252</b>	<b>52</b>	<b>260</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>16</b>	<b>152</b>	<b>32</b>	<b>4</b>	<b>180</b>	<b>0</b>	<b>48</b>	<b>32</b>	<b>0</b>

АЗ - аудиторные занятия; ДЗ - занятия с применением дистанционных образовательных технологий; КР - контрольная работа; ПР - проектная работа; ИАР - итоговая аттестационная работа

**РАЗРАБОТАЛ:**

Руководитель специализацией

**Штин А.Н.**

**СОГЛАСОВАНО:**

(ФИО)

Заместитель директора ИДПО по учебной работе

**Шумаков К.Г.**

## 4 Календарный учебный график программы профессиональной переподготовки «Системы обеспечения движения поездов. Электроснабжение железных дорог»

Се- местр	Количество часов											Всего	
	РД1	РД2	РД3	РД4-РД10	РД11	РД12	РД13	РД14-РД20	РД21	РД22	РД23		РД24-РД30
<b>I</b>	Д1(Л,ПЗ)			Д1(УММ,К,ВПКР,3 ПКР,ЗЭ)	Д2(Л,ПЗ)			Д2(УММ,К,ВПКР,3 ПКР,ЗЭ)	Д3(Л,ПЗ)			Д3(УММ,К,ВПКР,3 ПКР,ЗЭ)	<b>512</b>
	2	2	2	48	2	2	2	48	2	2	2	48	
	РД31	РД32	РД33	РД34-РД40	РД41	РД42	РД43	РД44-РД50	РД51	РД52	РД53	РД54-РД60	
	Д4(Л,ПЗ)			Д4(УММ,К,ВПКР,3 ПКР,ЗЭ)	Д5(Л,ПЗ)			Д5(УММ,К,ВПКР,3 ПКР,ЗЭ)	Д6(Л,ПЗ)			Д6(УММ,К,ВПКР,3 ПКР,ЗЭ)	
	2	2	2	48	2	2	2	48	2	2	2	48	
	РД61	РД62	РД63	РД64-РД70	РД71	РД72	РД73	РД74-РД80	РД81-РД99		РД100		
	Д7(Л,ПЗ)			Д7(УММ,К,ВПКР,3 ПКР,ЗЭ)	Д8(Л,ПЗ)			Д8(УММ,К,ВПКР,3 ПКР,ЗЭ)	СТ,К,УММ		ИА		
	2	2	2	48	2	2	2	48	76		4		
<b>ИТОГО:</b>											<b>512</b>		

Л	- лекционные занятия												
ПЗ	- практические занятия												
Д1...Д8	- Дисциплина 1 ... Дисциплина 8 из Учебного плана;												
УММ	- изучение учебно-методических материалов;												
К	- консультации по контрольным работам и стажировке;												
ВПКР	- выполнение проектных и контрольных работ;												
ЗПКР	- защита проектных и контрольных работ;												
ЗЭ	- зачеты и экзамены;												
ИА	- итоговая аттестация.												

## 5 Рабочие программы учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей)

### 5.1 Дисциплина «Электротехника и электрические машины»

Всего часов — 54, в том числе: контактных — 28.

Наименование раздела, темы	Вид занятий	Число часов			Компетенция (трудовая функция)
		Контактная работа		Самостоятельная работа	
		Аудиторные занятия	Дистанционные занятия		
<b>Раздел 1. Основные законы электротехники</b>					
1.1 Законы Ома и Кирхгофа, мощность в цепи постоянного тока, баланс мощностей. Магнитная цепь, магнитное сопротивление. Электромагнитная сила, закон электромагнитной индукции. Синусоидальный ток: максимальное, среднее и действующее значения; закон Ома в комплексной форме для резистивного, индуктивного и емкостного элементов. Трехфазная цепь, способы соединения фаз источников и приемников энергии, соотношения фазных и линейных величин.	Лекция	1		1	ОПК-10
<b>Раздел 2. Электрические машины постоянного и переменного тока</b>					
2.1 Машины постоянного тока: принцип действия, режимы двигателя и генератора, обратимость, применение. Внешние характеристики ГПТ различных способов возбуждения. Скоростные и моментные характеристики ДПТ.	Изучение УММ			3	ОПК-10
2.2 Машины переменного тока. Синхронные машины: принцип действия, режимы генератора и двигателя. Асинхронные машины: принцип действия, режимы двигателя генератора и электромагнитного тормоза, понятие скольжения, электромагнитный момент.	Изучение УММ			3	ОПК-10
2.3 Конструкция машин постоянного и переменного тока.	Изучение УММ			3	ОПК-10

<b>Раздел 3. Трансформаторы</b>					
3.1 Принцип действия трансформатора. Рабочий процесс трансформатора: система уравнений, векторная диаграмма, схема замещения, к.п.д., изменение напряжения вторичной обмотки.	Лекция	1		1	ОПК-10
3.2 Испытание трансформатора в режимах холостого хода и короткого замыкания.	Изучение УММ			3	ОПК-10, ОПК-12
3.3 Определение групп соединения обмоток трехфазного трансформатора.	Изучение УММ			3	ОПК-10, ОПК-12
3.4 Конструкция трансформаторов	Практическая работа	2		2	ОПК-10
3.5 Вопросы проектирования трансформаторов: расчет основных электрических величин, основных размеров, плотности тока, выбор изоляции и конструкции обмоток. Расчет обмоток, определение потерь и напряжения короткого замыкания, расчет стойкости обмоток при коротком замыкании.	Лекция	1		1	ОПК-10, ОПК-12, ПК-4
<b>Консультации</b>			16		
<b>Контрольная работа</b>				6	
<b>Защита контрольной работы</b>			2		
<b>Зачет с оценкой</b>			4		
<b>ИТОГО:</b>	<b>54</b>	<b>6</b>	<b>22</b>	<b>26</b>	

## 5.2 Рабочая программа дисциплины «Силовая электроника и преобразователи»

Всего часов — 54, в том числе: контактных — 28.

Наименование раздела, темы	Вид занятий	Число часов			Компетенция (трудовая функция)
		Контактная работа		Самостоятельная работа	
		Аудиторные занятия	Дистанционные занятия		
<b>Раздел 1. Силовая электроника</b>					
1.1 Силовые диоды и тиристоры. Работа, характеристики, конструкция и параметры	Лекция	2		1	ОПК-10
1.2 Исследование диодов	Изучение УММ			4	ОПК-10
1.3 Исследование тиристоров	Изучение			4	ОПК-10

		УММ				
<b>Раздел 2. Преобразователи</b>						
2.1	6- и 12-пульсовые преобразователи	Лекция	2		1	ОПК-10
2.2	Расчет параметров преобразователя	Практическое занятие	2		2	ОПК-10
2.3	Исследование 6-пульсовой мостовой схемы выпрямления	Изучение УММ			4	ОПК-10
2.4	Исследование 12-пульсовой мостовой схемы выпрямления последовательного типа	Изучение УММ			4	ОПК-10
<b>Консультации</b>				16		
<b>Контрольная работа</b>					6	
<b>Защита контрольной работы</b>				2		
<b>Зачет с оценкой</b>				4		
<b>ИТОГО:</b>		<b>54</b>	<b>6</b>	<b>22</b>	<b>26</b>	

### 5.3 Рабочая программа дисциплины «Контактная сеть»

Всего часов — 54, в том числе: контактных — 28.

Наименование раздела, темы	Вид занятий	Число часов			Компетенция (трудовая функция)
		Контактная работа		Самостоятельная работа	
		Аудиторные занятия	Дистанционные занятия		
<b>Раздел 1. Общие сведения о контактной сети (КС) и линиях электропередач (ЛЭП)</b>					
1.1 Общие сведения, назначение классификация, и характеристики КС и ЛЭП, условия их работы. Провода, изоляторы, опорные и поддерживающие конструкции.	Лекция	1		2	ПСК 1.1
<b>Раздел 2. Методы расчета проводов и конструкций контактной сети.</b>					
2.1 Методы расчета проводов и конструкций контактной сети. Нагрузки и их классификация. Уравнение состояния свободно подвешенного провода и контактной подвески.	Лекция	1		2	ПСК 1.1 ПСК 1.2
2.2 Расчет нагрузок на провода контактной сети и ЛЭП.	Практическая работа	1		2	ПСК 1.1 ПСК 1.2
2.3 Влияние температуры на натяжение и стрелы провеса проводов контактной сети.	Изучение УММ			4	ПСК 1.1
<b>Раздел 3. Контактные подвески и их характеристики</b>					
3.1 Классификация контактных подвесок. Механические расчеты контактных подвесок. Анкерные участки. Сопряжения анкерных участков. Понятие качества	Лекция	1		2	ПСК 1.1 ПСК 1.2

токосъема. Характеристики, влияющие на токосъем. Эластичность контактной подвески.					
3.2 Расчет максимальной длины пролета контактной подвески.	Практическая работа	1		2	ПСК 1.1 ПСК 1.2
3.3 Исследование распределения эластичности контактной подвески в пролете	Изучение УММ			4	ПСК 1.1
<b>Раздел 4. Питание и секционирование контактной сети</b>					
4.1 Принципы питания и секционирования электрифицированных линий. Проектирование схем питания и секционирования контактной сети. Рельсовая цепь, заземление опор контактной сети.	Лекция	1			ПСК 1.1
<b>Консультации</b>			16		
<b>Контрольная работа</b>				6	
<b>Защита контрольной работы</b>			2		
<b>Зачет с оценкой</b>			4		
<b>ИТОГО:</b>	<b>54</b>	<b>6</b>	<b>22</b>	<b>26</b>	

## 5.4 Рабочая программа дисциплины «Релейная защита»

Всего часов — 54, в том числе: контактных — 28.

Наименование раздела, темы	Вид занятий	Число часов			Компетенция (трудовая функция)
		Контактная работа		Самостоятельная работа	
		Аудиторные занятия	Дистанционные занятия		
<b>Раздел 1. Назначение и основные понятия о релейной защите.</b>					
1.1 Функции релейной защиты. Свойства релейной защиты (селективность, устойчивость функционирования, надежность функционирования) и предъявляемые к ней требования. Основные и резервные защиты. Структурная схема релейной защиты. Системы оперативного тока для питания цепей релейной защиты и автоматики.	Лекция	1		3	ПК-4
<b>Раздел 2. Реле и комплекты защит.</b>					
2.1 Изучение электромагнитных реле. Классификация реле. Основные типы и технические характеристики	Практическое занятие	2		2	ПСК-1.6

электромеханических реле. Микропроцессорные комплекты релейной защиты и автоматики.					
2.2 Снятие характеристик и испытания электромагнитных реле тока (РТ-40), реле напряжения (РН-54), реле времени (РВ-134) и промежуточного реле (РП-25), настройка реле по заданным параметрам срабатывания.	Изучение УММ			3	ПСК-1.6, ПСК-1.5
<b>Раздел 3. Защиты линий электропередач.</b>					
3.1 Виды защит линий электропередач напряжением 6-35 кВ. Максимальная токовая защита. Токовые отсечки. Токовые направленные защиты. Схемы защит, методика выбора уставок и анализ зон действия. Защиты от замыканий на землю в сетях с изолированной нейтралью.	Лекция	1		2	ПК-4
3.2 Виды защит линий электропередач напряжением 110 кВ. Дистанционная защита. Дифференциальные продольная и поперечная защиты. Высокочастотные защиты. Защиты от замыканий на землю в сетях с заземленной нейтралью. Принцип работы, зоны действия и принципиальные схемы защит.	Изучение УММ			3	ПК-4, ПСК-1.6, ПСК-1.5
<b>Раздел 4. Защиты силовых трансформаторов и элементов тяговых подстанций.</b>					
4.1 Защиты силовых трансформаторов. Дифференциальная защита. Токовые защиты. Газовая защита. Принцип работы и зоны действия.	Лекция	1		2	ПК-4, ПСК-1.6, ПСК-1.5
4.2 Защиты вводов, шин и фидеров РУ 6-35 кВ. Принцип работы и зоны действия.	Лекция	1		2	ПК-4, ПСК-1.6, ПСК-1.5
4.3 Защиты тяговой сети постоянного тока 3,3 кВ и переменного тока 27,5 кВ. Принцип работы и зоны действия.	Изучение УММ			3	ПСК-1.6, ПСК-1.5
<b>Консультации</b>			16		
<b>Контрольная работа</b>				6	
<b>Защита контрольной работы</b>			2		
<b>Зачет с оценкой</b>			4		
<b>ИТОГО:</b>	<b>54</b>	<b>6</b>	<b>22</b>	<b>26</b>	

## 5.5 Рабочая программа дисциплины «Электроснабжение железных дорог»

Всего часов — 54, в том числе: контактных — 28.

Наименование раздела, темы	Вид занятий	Число часов			Компетенция (трудовая функция)
		Контактная работа		Самостоятельная работа	
		Аудиторные занятия	Дистанционные занятия		
<b>Раздел 1. Системы электроснабжения электрифицированных железных дорог.</b>					
1.1 Система электроснабжения постоянного тока напряжением 3 кВ. Система электроснабжения однофазного тока промышленной частоты напряжением 25 кВ. Схемы питания контактной сети	Лекция	1		2	ПСК-1.3 ПСК-1.5 ПСК-1.6 ПК-18
1.2 Тяговая подстанция переменного тока с трехфазным трансформатором (подключение условия работы, токораспределение тяговой нагрузки между фазами трансформатора). Схема присоединения группы тяговых подстанций переменного тока с трехфазными трансформаторами к ЛЭП и тяговой сети.	Изучение УММ			2	ПСК-1.3 ПСК-1.5 ПСК-1.6 ПК-18
1.3 Питание нетяговых потребителей. Система ДПР.	Изучение УММ			2	ПСК-1.3 ПСК-1.5 ПСК-1.6 ПК-18
1.4 Стыкование участков с различными системами тока.	Изучение УММ			2	ПСК-1.3 ПСК-1.5 ПСК-1.6 ПК-18
<b>Раздел 2. Сопротивление тяговой сети</b>					
2.1 Сопротивление тяговой сети постоянного тока. Основные исходные положения при определении сопротивления тяговой сети переменного тока. Активное сопротивление проводов контактной сети и рельсов на участках переменного тока. Полное сопротивление тяговой сети переменного тока. Эквивалентное приведенное сопротивление тяговой сети переменного тока.	Лекция	1		2	ПСК-1.3 ПСК-1.5 ПСК-1.6 ПК-18



<b>Раздел 3. Режим напряжения в тяговой сети</b>					
3.1 Влияние изменений напряжения на токоприемнике на работу электроподвижного состава. Влияние режима напряжения на токоприемнике электровозов на работу электрифицированного участка. Нормативы напряжения в тяговых сетях и на токоприемнике. Отличительные особенности режима напряжения на плечах питания тяговой подстанции переменного тока. Особенности работы системы электроснабжения при рекуперации энергии.	Изучение УММ			2	ПСК-1.3 ПСК-1.5 ПСК-1.6 ПК-18
<b>Раздел 4. Расчет мгновенных схем расположения нагрузок</b>					
4.1 Расчет мгновенной схемы расположения нагрузок при односторонней и двусторонней схемах питания однопутных и двухпутных участков постоянного тока. Расчет мгновенной схемы расположения нагрузок при односторонне схеме питания однопутного участка переменного тока.	Практическое занятие	2		3	ПСК-1.3 ПСК-1.5 ПСК-1.6 ПК-18
<b>Раздел 5. Определение параметров системы электроснабжения электрифицированных железных дорог</b>					
5.1 Основные параметры системы электроснабжения и требования, предъявляемые к ним.	Изучение УММ			2	ПСК-1.3 ПСК-1.5 ПСК-1.6 ПК-18
<b>Раздел 6. Защита от токов короткого замыкания в тяговой сети</b>					
6.1 Причины и последствия коротких замыканий в тяговой сети. Защита по третьей гармонической составляющей тока фидера. Защита от токов короткого замыкания по скорости нарастания или броску тока. Защита от токов короткого замыкания в тяговой сети постоянного тока при опорах контактной сети, отсоединенных от рельсов. Дистанционная защита от токов короткого замыкания в тяговой сети. Потенциальная защита от токов короткого замыкания в тяговой сети.	Лекция	2		3	ПСК-1.3 ПСК-1.5 ПСК-1.6 ПК-18

Токовая защита тяговой сети на участках переменного тока.					
<b>Консультации</b>			16		
<b>Контрольная работа</b>				6	
<b>Защита контрольной работы</b>			2		
<b>Зачет с оценкой</b>			4		
<b>ИТОГО:</b>	<b>54</b>	<b>6</b>	<b>22</b>	<b>26</b>	

## 5.6 Рабочая программа дисциплины «Автоматика и телемеханика устройств ЭЛС»

Всего часов — 54, в том числе: контактных — 28.

Наименование раздела, темы	Вид занятий	Число часов			Компетенция (трудовая функция)
		Контактная работа		Самостоятельная работа	
		Аудиторные занятия	Дистанционные занятия		
<b>Раздел 1. Телемеханизация устройств ЭЛС</b>					
1.1 Структурная схема телемеханики. Серии ТУ, ТС. Модуляция. Избирание. Разделение сигналов. Синхронность, синфазность. Синхронизация передающего и приёмного полукомплектов. Кодирование. Способы повышения достоверности передачи сигналов в канале ТУ, ТС.	Лекция	2		3	ОПК-4 ОПК-10 ПК-1
1.2 Выбор способа кодирования. Расчёт серий ТУ, ТС. Выбор оборудования, подлежащего телемеханизации.	Практическая работа	2		3	ОПК-4 ОПК-10 ПК-1
1.3 Изучение аппаратуры телемеханики. Состав КП, ДП. Отображение схемы энергодиспетчерского круга. Формирование приказа, передача приказа. контроль исполнения.	Изучение УММ			4	ОПК-4 ОПК-10 ПК-1
<b>Раздел 2. Автоматика устройств ЭЛС</b>					
2.1 Виды АПВ. Требования к АПВ. Требования к АВР. Автоматика ТСН. Автоматика ВЛ СЦБ. Автоматика преобразователей тяговых подстанций. Автоматика ПС, ППС. АПВ ЛЭП. ПВВ, РПН. АПВ фидеров КС.	Лекция	1		3	ПСК-1.3 ПСК-1.4
<b>Раздел 3 Цифровые устройства автоматки</b>					
3.1 ИнТер. Функции, выполняемые устройством.	Лекция	1		3	ПСК-1.3 ПСК-1.4

3.2 ИнТер. Состав аппаратуры. Место установки аппаратуры. Внешние подключения терминала.	Изучение УММ			4	ПСК-1.3 ПСК-1.4
<b>Консультации</b>			16		
<b>Контрольная работа</b>				6	
<b>Защита контрольной работы</b>			2		
<b>Зачет с оценкой</b>			4		
<b>ИТОГО:</b>	<b>54</b>	<b>6</b>	<b>22</b>	<b>26</b>	

## 5.7 Рабочая программа дисциплины «Тяговые подстанции»

Всего часов — 54, в том числе: контактных — 28.

Наименование раздела, темы	Вид занятий	Число часов			Компе- тенция (трудова я функция)
		Контактная работа		Самосто ятельная работа	
		Аудито рные занятия	Дистанци онные занятия		
<b>Раздел 1. Схемы тяговых подстанций (ТП)</b>					
1.1 Структурные схемы, элементы схем, виды сборных шин, схемы главных электрических соединений ТП.	Лекция	1		2	ПСК-1.5, ПСК-1.6
1.2 Изучение работы распределительных устройств схем узловых, проходных и отпаечных ТП.	Практиче ская работа	1		2	ПСК-1.5
1.3 Распределительное устройство 35 кВ.	Изучение УММ			3	ПСК-1.6
<b>Раздел 2. Расчет токов КЗ в распределительных устройствах ТП</b>					
2.1 Виды КЗ. Расчет сопротивлений контура трехфазного симметричного КЗ. Переходные процессы при трехфазном симметричном КЗ. Методы расчета токов КЗ. Электродинамическое и электротермическое действие токов КЗ. Расчет токов несимметричных КЗ.	Лекция	2		1	ПСК-1.5, ПСК-1.6
2.2 Расчет токов КЗ и выбор силового оборудования в распределительных устройствах ТП.	Практиче ская работа	1		2	ПСК-1.5
<b>Раздел 3. Коммутационные электрические аппараты ТП</b>					
3.1 Электрическая дуга. Выключатели переменного тока. Разъединители, отделители, короткозамыкатели, заземляющие	Лекция	1			ПСК-1.5, ПСК-1.6

ножи. Выключатели постоянного тока. Интегральные коммутационные аппараты.					
3.2 Высоковольтное оборудование ТП.	Изучение УММ			3	ПСК-1.6
3.3 Распределительное устройство 3,3 кВ	Изучение УММ			3	ПСК-1.6
3.4 Распределительное устройство 27,5 кВ	Изучение УММ			3	ПСК-1.6
<b>Консультации</b>			16		
<b>Контрольная работа</b>				6	
<b>Защита контрольной работы</b>			2		
<b>Зачет с оценкой</b>			4		
<b>ИТОГО:</b>	<b>54</b>	<b>6</b>	<b>22</b>	<b>26</b>	

## 5.8 Рабочая программа дисциплины «Электроснабжение нетяговых потребителей»

Всего часов — 54, в том числе: контактных — 28.

Наименование раздела, темы	Вид занятий	Число часов			Компетенция (трудовая функция)
		Контактная работа		Самостоятельная работа	
		Аудиторные занятия	Дистанционные занятия		
<b>Раздел 1. Конструктивное выполнение электрических сетей</b>					
1.1. Общие сведения о выполнении воздушных электрических линий. Опоры, изоляторы и линейная арматура воздушных линий. Самонесущие изолированные и защищенные провода. Конструкция кабелей и способы прокладки кабельных линий. Сети внутренних установок, шинопроводы, токопроводы и троллейные линии.	Лекция	1		2	ОПК-12; ПК-2
<b>Раздел 2. Потери мощности и энергии в электрических сетях. Основы технико-экономических расчетов электрических сетей</b>					
2.1. Потери активной и реактивной мощности в линиях и трансформаторах. Определение потерь электрической энергии в линиях и трансформаторах по времени максимальных годовых потерь. Годовые эксплуатационные расходы и себестоимость передачи электроэнергии. Методика	Лекция	1		3	ОПК-12; ПК-2

технико-экономических расчетов. Экономические режимы работы силовых трансформаторов.					
2.3 Определение потери напряжения в электрических сетях	Изучение УММ			3	ОПК-12; ПК-2
2.4 Выбор сечений проводов по экономической плотности тока. Выбор сечений проводов по допустимой величине потери напряжения	Практическая работа	2		2	ОПК-12; ПК-2
2.5 Аварийные режимы работы трехпроводных и четырехпроводных линий	Изучение УММ			4	ОПК-12; ПК-2
<b>Раздел 3. Режимы работы нейтрали в электрических сетях, регулирование напряжения в электрических сетях</b>					
3.1 Сети с заземленной и изолированной нейтралью. Выбор схемы сети и режима нейтрали.	Лекция	1		3	ОПК-12; ПК-2
3.2 Сети с напряжением 6 - 10 кВ. Сети с напряжением до 1000 В. Аварийные режимы работы электрических сетей. Регулирование напряжения в электрических сетях.	Лекция	1		3	ОПК-12; ПК-2
<b>Консультации</b>			16		
<b>Контрольная работа</b>				6	
<b>Защита контрольной работы</b>			2		
<b>Зачет с оценкой</b>			4		
<b>ИТОГО:</b>	<b>54</b>	<b>6</b>	<b>22</b>	<b>26</b>	

## 5.4 Стажировка

Организация стажировки осуществляется в соответствии с Положением ПЛ 2.2.4-2016 «О порядке проведения стажировки слушателей, обучающихся по дополнительным профессиональным программам».

Всего часов — 40, в том числе: аудиторных — 0.

Наименование раздела, темы	Вид занятий	Число часов	Компетенция
1 Практическое изучение устройств электроснабжения	работа с учебными изданиями, приобретение профессиональных и организаторских навыков, изучение организации и технологии производства работ, непосредственное участие в планировании работы организации,	5	ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ОПК-13; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4;
2 Практическое изучение устройства тяговых подстанций		5	
3 Практическое изучение устройства контактной сети, фидеров, опорных конструкций		5	
4 Практическое изучение устройства электрических и электронных		5	

аппаратов	работа с документацией, выполнение функциональных обязанностей должностных лиц (в качестве временно исполняющего обязанности или дублера), участие в совещаниях и деловых встречах		ПК-5;
5 Практическое изучение устройств автоматики и телемеханики		5	ПК-14;
6 Практическое изучение методов энергосбережения		5	ПК-15;
7 Оформление дневника стажировки		2	ПК-16;
			ПК-17;
			ПК-18;
			ПСК-1.1;
			ПСК-1.4;
			ПСК-1.5

## 6 Организационно-педагогические условия

### 6.1 Общие положения

Реализация ДПП ПП проходит в полном соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации в области образования, нормативными правовыми актами, регламентирующими данное направление деятельности.

При обучении применяются различные виды занятий — лекции, практические занятия. При этом используются технические средства, способствующие лучшему теоретическому и практическому усвоению программного материала: видеофильмы, компьютеры, мультимедийные программы.

Данная ДПП ПП реализуется с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Обучающиеся осваивают ДПП полностью или частично самостоятельно (удаленно) с использованием электронной информационно-образовательной среды (системы дистанционного обучения). Все коммуникации с педагогическим работником осуществляются посредством указанной среды (системы), а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи информации и взаимодействие обучающихся и педагогических работников.

Электронная информационно-образовательная среда включает в себя электронные информационные ресурсы, электронные образовательные ресурсы, совокупность информационных технологий, телекоммуникационных технологий, соответствующих технологических средств, которые обеспечивают освоение образовательных программ в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся (далее – СДО).

СДО ИДПО АКО УрГУПС включает в себя:

- модульную объектно-ориентированную динамическую учебную среду ИОС Blackboard с учетом актуальных обновлений и программных дополнений, обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных курсов и их элементов;

Доступ обучающихся к ИОС Blackboard осуществляется средствами всемирной компьютерной сети Интернет в круглосуточном режиме без выходных дней.

Авторизация слушателей ИДПО в СДО ИДПО УрГУПС с выдачей персональных логинов и паролей производится специалистами ИДПО.

Основой применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в ИДПО АКО УрГУПС является локальный акт УрГУПС ПЛ 2.2.5-2022 «СМК. О применении электронного обучения и дистанционных образовательных технологий при освоении дополнительных профессиональных программ», утвержденный приказом ректора № 185 от 21.03.2022г.

## **6.2 Организационные условия**

Для обучения слушателей системы дополнительного профессионального образования университет располагает отдельным зданием ИДПО (Одинарка 1А).

При реализации программ используется учебно-производственная база университета, которая оснащена самым современным оборудованием и новейшими техническими средствами обучения.

Кроме того, что слушатели ИДПО в процессе обучения обеспечиваются необходимой нормативно-справочной и учебно-методической литературой, информационными материалами, они имеют возможность пользоваться научно-технической библиотекой, имеющей три читальных зала с книжным фондом более 600 тысяч экземпляров.

При необходимости (в условиях пандемии, чрезвычайных ситуаций и т.п.), по согласованию с заказчиком, обучение по очной форме может быть реализовано и без выезда в ИДПО АКО УрГУПС. В этом случае проведение занятий будет организовано при помощи видеоконференций. Для участия в видеоконференции слушатель должен иметь web-камеру, микрофон, аудио-колонки или наушники. Возможно использование мобильных устройств (смартфонов или планшетов). Для подключения к видеоконференции у слушателя должен быть в обязательном порядке доступ к сети «Интернет» со скоростью, позволяющей принимать он-лайн видеотрансляцию в удовлетворительном качестве. Слушатель на протяжении всей видеоконференции должен быть к ней подключен.

Занятия осуществляются в пределах рабочего дня с 8.30 до 19.35, обеденный перерыв с 11.50 до 12.45, имеется возможность питания в пунктах общественного питания университетского комплекса.

Социальная инфраструктура жизнеобеспечения слушателей включает в себя общежитие гостиничного типа на 109 номеров (35 трехместных, 62 двухместных и 12 одноместных), комбинат общественного питания с сетью столовых и кафе.

Главный учебный корпус университета, здание ИДПО, общежитие слушателей, комбинат общественного питания расположены в живописном месте г. Екатеринбурга (т.н. «генеральские дачи») в непосредственной близости друг от друга.

### 6.3 Педагогические условия

Занятия в ИДПО ведут высококвалифицированные преподаватели УрГУПС и других ВУЗов города, руководители и специалисты ОАО «РЖД».

### 6.4 Материально–техническое обеспечение

Здание ИДПО содержит 20 учебных аудиторий общей площадью 1000 м<sup>2</sup>. Из них шесть компьютерных класса, всего 81 компьютеров. Все аудитории оборудованы видеопроекторами и мультимедийными средствами.

Номера и наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория	лекции	Компьютер, мультимедийный проектор, экран, доска
Компьютерный класс	практические занятия	Компьютеры, пакеты, программы

## 7 Формы аттестации

### 7.1 Формы и методы аттестаций

Оценка качества освоения данной ДПП ПП осуществляется на основе зачета с оценкой и итогового экзамена (таблица 7.1).

Таблица 7.1

Перечень применяемых форм и методов контроля для оценки результатов обучения слушателей

Наименование формы контроля	Краткая характеристика формы контроля	Представление контрольных заданий в фонде оценочных средств



Зачет с оценкой	Форма периодической отчетности слушателя, определяемая учебным планом подготовки. Способ оценки уровня, прочности и систематичности полученных теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач. По итогам экзамена, как правило, выставляется оценка по шкале порядка: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Может включать как устные, так и письменные испытания, выполнение практических заданий.	Комплект экзаменационных билетов или база тестовых вопросов
Итоговый экзамен	Итоговый экзамен проводится в форме полидисциплинарного тестирования, которое является одним из завершающих этапов подготовки специалиста, механизм выявления и оценки результатов формирования компетенций и установления соответствия уровня подготовки слушателей требованиям ФГОС ВО.	Тестовые вопросы

## 7.2 Промежуточная аттестация

Перечень форм аттестации по дисциплинам приведен в таблице 7.2.

Таблица 7.2

Перечень форм аттестации по дисциплинам ДПП ПП

Дисциплина	Форма аттестации	Вид аттестации	Система оценивания
1. Электротехника и электрические машины	зачет с оценкой	тестирование	Отл, хор, удовл., неудовл.
2. Силовая электроника и преобразователи	зачет с оценкой	тестирование	Отл, хор, удовл., неудовл.
3. Контактная сеть	зачет с оценкой	тестирование	Отл, хор, удовл., неудовл.
4. Релейная защита	зачет с оценкой	тестирование	Отл, хор, удовл., неудовл.
5. Электроснабжение железных дорог	зачет с оценкой	тестирование	Отл, хор, удовл., неудовл.
6. Автоматика и телемеханика устройств ЭЛС	зачет с оценкой	тестирование	Отл, хор, удовл., неудовл.
7. Тяговые подстанции	зачет с оценкой	тестирование	Отл, хор, удовл., неудовл.
7 Электроснабжение нетяговых потребителей	зачет с оценкой	тестирование	Отл, хор, удовл., неудовл.

## 7.3. Критерии оценивания промежуточной аттестации

Таблица 7.3

Критерии оценивания промежуточной аттестации

Оценочное средство сформированности компетенций	Компетенция не сформирована, соответствует академической оценке «неудовлетворительно»	Уровень 1 (пороговый), соответствует академической оценке «удовлетворительно»	Уровень 2 (средний), соответствует академической оценке «хорошо»	Уровень 3 (высокий), соответствует академической оценке «отлично»
Перечень понятий, требуемых к освоению	Знание основных понятий изучаемой дисциплины			
	менее 60 %	60–74 %	75–89 %	90 % и более
Тексты практических заданий и ситуаций	Минимальный ответ, отсутствует анализ ситуации	Анализ ситуации содержит ошибочные суждения, рекомендации так же содержат ошибочные суждения	Анализ ситуации верный, рекомендации содержат ошибочные суждения	Анализ ситуации верный, рекомендации соответствуют выводам анализа
Требования к выполнению контрольных работ и качеству их выполнения	Минимальное соответствие требованиям	Содержание соответствует требованиям, имеются незначительные ошибки. Оформление не в полной мере соответствует требованиям	Содержание соответствует требованиям, имеются незначительные ошибки. Оформление в полной мере соответствует требованиям	Содержание соответствует требованиям, ошибки отсутствуют. Оформление в полной мере соответствует требованиям
Требования к зачету с оценкой	Отсутствуют знания учебного материала по соответствующей дисциплине	Имеется знание учебного материала, успешно выполнены предусмотренные в программе практические задания, Допущены погрешности в ответе на экзамене, но слушатель обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя	Имеется полное знание учебного материала, успешно выполнены предусмотренные в программе практические задания, усвоивший необходимую литературу, рекомендованную в программе	Имеется систематическое и глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, усвоивший необходимую литературу, рекомендованную программой

## 7.4 Итоговая аттестация

Итоговая аттестация проводится в форме итогового экзамена. По результатам итогового тестирования по системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Критерии оценивания итоговой аттестации приведены в таблице 7.4.

Таблица 7.4

Критерии оценивания итоговой аттестации

Критерии оценки	Неудовлетворительно	Уровень 1 (оценка «удовлетворительно»)	Уровень 2 (оценка «хорошо»)	Уровень 3 (оценка «отлично»)
Итоговый экзамен	Менее 60% правильных ответов	60-75% правильных ответов	76-90% правильных ответов	90% и более правильных ответов

## 8 Оценочные материалы

### 8.1 Дисциплина «Электротехника и электрические машины»

#### 8.1.1 Вопросы для зачета с оценкой

1. Закон Ома для пассивного участка цепи.
2. Закон Ома для полной цепи.
3. Закон Ома для активного участка цепи.
4. Первый закон Кирхгофа.
5. Второй закон Кирхгофа.
6. Работа мощность электрического тока. Энергетический баланс.
7. Последовательное соединение пассивных приемников.
8. Параллельное соединение пассивных приемников.
9. Смешанное соединение пассивных приемников.
10. Применение переменного тока и основные определения величин и параметров: периода, частоты, угловой частоты, мгновенных и амплитудных значений тока, напряжения и ЭДС.
11. Получение синусоидальных ЭДС.
12. Действующие и средние значения синусоидальных величин.
13. Векторное представление синусоидальных величин.
14. Представление синусоидальных величин комплексными числами.
15. Законы Ома и Кирхгофа для электрической цепи синусоидального тока.
16. Цепь синусоидального тока с активным сопротивлением.
17. Цепь синусоидального тока с индуктивностью.
18. Цепь синусоидального тока с емкостью

19. Цепь синусоидального тока с последовательным соединением активного сопротивления, индуктивности и емкости: схема цепи, закон Ома, Полное сопротивление, треугольники напряжений и сопротивлений, векторная диаграмма напряжений и тока.
20. Мощности цепей синусоидального тока и треугольник мощностей.
21. Символический метод расчета цепей синусоидального тока.
22. Повышение коэффициента мощности в цепях синусоидального тока.
23. Получение трехфазной системы ЭДС и основные определения
24. Способы соединения фаз трехфазного источника питания
25. Способы соединения фаз приемников трехфазной цепи
26. Трехфазная цепь при соединении фаз симметричного приемника звездой
27. Трехфазная цепь при соединении фаз симметричного приемника треугольником
28. Мощность трехфазной цепи
29. Принцип действия однофазного трансформатора. Сравнение величины основного магнитного потока и потоков рассеяния.
30. Зависимость основного магнитного потока от приложенного напряжения. Изменится ли величина основного магнитного потока при переходе от режима холостого хода к номинальному? Почему при увеличении тока вторичной обмотки трансформатора увеличивается и ток в первичной обмотке?
31. Формулы для действующих значений э.д.с. первичной и вторичной обмоток трансформатора. В каком случае э.д.с. равны?
32. Холостой ход трансформатора. Основные уравнения, векторная диаграмма и схема замещения при холостом ходе трансформатора. Активная и реактивная составляющие тока холостого хода.
33. Основные уравнения, векторная диаграмма и схема замещения при коротком замыкании трансформатора. Какими магнитными потоками определяется величина индуктивного сопротивления короткого замыкания.
34. Опыт холостого хода. Электрическая схема в опыте холостого хода. Расчет параметров электрической схемы замещения по данным опыта холостого хода.
35. Опыт короткого замыкания. Расчет параметров электрической схемы замещения по данным опыта короткого замыкания.
36. «Приведенный» трансформатор. Электрическая схема замещения приведенного трансформатора. Параметры схемы замещения и формулы для их определения.
37. Особенности работы трансформатора под нагрузкой. Основные уравнения и векторные диаграммы трансформатора при различных характерах нагрузки.
38. Изменение напряжения трансформатора. Зависимость изменения напряжения трансформатора от величины составляющих напряжения короткого замыкания, а также от величины и характера нагрузки.

39. Магнитные системы, способы и группы соединения обмоток трехфазных трансформаторов.
40. Потери в трансформаторе. Зависимость потерь от нагрузки. Потери постоянные и переменные. К. п. д. трансформатора, его зависимость от нагрузки. Условия максимума к. п. д.
41. Назначение и устройство однофазного трансформатора.
42. Конструкция однофазного трансформатора. Способы охлаждения трансформаторов.
43. Коэффициент трансформации и внешняя характеристика трансформатора.
44. Классификация потерь мощности в трансформаторе. Потери мощности в обмотках трансформатора.
45. Потери мощности в магнитопроводе трансформатора и их определение.
46. Цель, схема лабораторной установки и методика выполнения опыта короткого замыкания трансформатора.
47. Назначение и классификация измерительных трансформаторов.
48. Определение, назначение и устройство трехфазных асинхронных машин.
49. Классификация трехфазных машин по конструкции роторов. Особенности построения различных типов трехфазных асинхронных машин.
50. Принцип построения трехфазных асинхронных машин. Способы соединения обмотки статора указанных машин.
51. Скольжение и механические характеристики трехфазных асинхронных машин
52. Режимы работы трехфазных асинхронных машин.
53. Способы пуска трехфазных асинхронных двигателей.
54. Пути и способы регулирования скорости вращения трехфазных асинхронных двигателей.
55. Условия перевода трехфазной асинхронной машины в режим генератора.
56. Условие и способ перевода трехфазных асинхронных машин в режим электромагнитного тормоза.
57. Особенности устройства асинхронного однофазного двигателя.
58. Отличительные особенности двухфазного асинхронного двигателя.
59. Устройство трехфазной синхронной машины.
60. Принцип действия трехфазной синхронной машины.
61. Характеристики синхронного генератора.
62. Пуск в ход трехфазного синхронного двигателя.
63. Характеристики трехфазного синхронного двигателя.
64. Устройство машин постоянного тока.
65. Принцип действия машин постоянного тока.
66. Электродвижущая сила и электромагнитный момент машины постоянного тока.
67. Способы возбуждения машин постоянного тока.

68. Основные параметры и характеристики генераторов постоянного тока.
69. Характеристики генератора постоянного тока независимого возбуждения.
70. Характеристики генератора постоянного тока параллельного возбуждения.
71. Основные характеристики и уравнения двигателей постоянного тока.
72. Пуск двигателей постоянного тока в ход.
73. Механическая характеристика двигателя постоянного тока.
74. Регулирование скорости вращения двигателя постоянного тока.

### **8.1.2 Тематика контрольных работ**

Согласно учебного плана по данной дисциплине предусмотрена одна контрольная работа. Тематика контрольной работы: «Электротехника и электрические машины».

## **8.2 Дисциплина «Силовая электроника и преобразователи»**

### **8.1.1 Вопросы для зачета с оценкой**

1. Условные обозначения и классификация диодов. Конструктивное выполнение штыревого диода.
2. Условные обозначения и классификация диодов. Конструктивное выполнение таблеточного диода
3. Схема и форма напряжения для снятия статической ВАХ диода
4. Схема и форма напряжения для снятия классификационной ВАХ диода
5. Пробой и виды пробоев диодов
6. Определение предельно допустимых значений силовых диодов. Предельно допустимые значения силовых диодов в проводящем направлении и прочие значения, и их определение по ВАХ
7. Определение предельно допустимых значений силовых диодов. Предельно допустимые значения силовых диодов в непроводящем направлении и их определение по ВАХ
8. Определение характеризующих параметров силовых диодов. Характеризующие параметры силовых диодов в проводящем направлении и их определение по ВАХ
9. Определение характеризующих параметров силовых диодов. Характеризующие параметры силовых диодов в непроводящем направлении и прочие параметры, и их определение по ВАХ
10. Конструктивные особенности, структура и условные обозначения ЛД. ВАХ ЛД. Основные преимущества и недостатки ЛД.
11. ВАХ ЛД. Лавинный и тепловой пробой в ЛД. Основные преимущества и недостатки ЛД.
12. ВАХ ЛД. Предельно допустимые значения ЛД в обратном направлении. Основные преимущества и недостатки ЛД.
13. Структурные схемы, условные обозначения и типы тиристор

14. . Схема замещения тиристора двумя транзисторами. Работа тиристора при прямом напряжении и  $I_G = 0$ . Первый способ открытия тиристора.
15. Схема замещения тиристора двумя транзисторами. Работа тиристора при прямом напряжении и  $I_G = 0$ . Первый способ закрытия тиристора.
16. Схема замещения тиристора двумя транзисторами. Работа тиристора при прямом напряжении и  $I_G > 0$ . Второй способ открытия тиристора.
17. Схема замещения тиристора двумя транзисторами. Работа тиристора при обратном напряжении. Второй способ закрытия тиристора. Возможность закрытия тиристора отрицательным током управления.
18. Схема замещения тиристора двумя транзисторами. Сравнение тиристорov и биполярных транзисторов. ВАХ идеального тиристора.
19. Определение предельно допустимых значений силовых тиристорov. Предельно допустимые значения силовых тиристорov в проводящем направлении и прочие значения, и их определение по ВАХ
20. Определение предельно допустимых значений силовых тиристорov. Предельно допустимые значения силовых тиристорov в непроводящем направлении и их определение по ВАХ
21. Определение характеризующих параметров силовых тиристорov. Характеризующие параметры силовых тиристорov в проводящем направлении и их определение по ВАХ
22. Определение характеризующих параметров силовых тиристорov. Характеризующие параметры силовых тиристорov в непроводящем направлении и прочие параметры, и их определение по ВАХ
23. Назначение, типы и классификация выпрямителей
24. 6-пульсовая мостовая схема выпрямления. Теория работы, временные диаграммы, основные соотношения.
25. 6-пульсовая нулевая схема выпрямления. Теория работы, временные диаграммы, основные соотношения.
26. 12-пульсовая мостовая схема выпрямления последовательного типа. Теория работы, временные диаграммы, основные соотношения.
27. 12-пульсовая мостовая схема выпрямления параллельного типа. Теория работы, временные диаграммы, основные соотношения.
28. Инвертирование электрической энергии на электрифицированных железных дорогах.
29. Схемы преобразователей на тяговых подстанциях.

### **8.2.2 Тематика контрольных работ**

Контрольная работа по данной дисциплине предусмотрена. Тематика контрольной работы: «Силовая электроника и преобразователи».

## 8.3 Дисциплина «Контактная сеть»

### 8.3.1 Вопросы для зачета с оценкой

1. Контактная сеть как элемент системы электроснабжения железных дорог. Контактные подвески и токоприемники.
2. Воздушные линии электропередачи. Их назначение, устройство, классификация.
3. Условия работы контактной сети и воздушных линий электропередачи.
4. Конструкция и материалы проводов контактных и воздушных сетей.
5. Физико-механические характеристики проводов. Допустимые и номинальные натяжения.
6. Силы и нагрузки, действующие на провода и конструкции. Нормативные нагрузки. Нагрузка от веса проводов.
7. Гололед и гололедные нагрузки.
8. Ветер и ветровые нагрузки.
9. Климатические зоны. Низшие и высшие температуры.
10. Результирующие нагрузки на провода.
11. Назначение и содержание механического расчета. Расчетные режимы. Монтажные кривые и таблицы.
12. Уравнения провисания и равновесия свободноподвешенного провода.
13. Длина провода в пролете.
14. Уравнение состояния свободноподвешенного провода.
15. Влияние длины пролета на изменение натяжения провода.
16. Критический пролет и критическая нагрузка.
17. Критическая температура.
18. Анкерные участки. Расчет провода в анкерном участке с неподвижными точками крепления провода на промежуточных опорах.
19. Расчет провода в анкерном участке с подвижными точками крепления на промежуточных опорах.
20. Последовательность расчета свободноподвешенного провода.
21. Расчет комбинированных проводов.
22. Принципы классификации цепных подвесок.
23. Способы натяжения проводов.
24. Подвешивание контактного провода к несущему тросу.
25. Расположение проводов относительно оси пути.
26. Фиксаторы и условия их работы.
27. Устройство цепных подвесок.
28. Компенсированные и неподвижные анкеровки, средние анкеровки. Сопряжения анкерных участков.
29. Области применения различных контактных подвесок.
30. Закон изменения длины и натяжения струн в пролете цепной подвески.
31. Уравнение равновесия цепной подвески.
32. Приведенные нагрузка и натяжение.



33. Уравнение состояния цепной подвески.
34. Конструктивный коэффициент.
35. Критический пролет и критическая нагрузка цепной подвески.
36. Эквивалентный пролет цепной подвески.
37. Расчет натяжения несущего троса при изменении числа контактных проводов.
38. Общие положения по выбору длин пролетов.
39. Ветровые отклонения контактного провода простой подвески на прямом участке и допустимая длина пролета.
40. Ветровые отклонения контактного провода простой подвески на кривом участке и допустимая длина пролета.
41. Определение ветровых отклонений контактных проводов с учетом влияния несущего троса. Определение допустимой длины пролета цепной подвески.
42. Автоколебания и вибрация проводов цепной подвески.
43. Эластичность простой контактной подвески.
44. Подъем провода и эластичность подвески с бесконечно большим числом струн.
45. Эластичность цепной подвески в средней части пролета.
46. Эластичность цепной подвески в опорном узле.
47. Токоприемники.
48. Показатели качества токосъема.
49. Контактное нажатие и его составляющие.
50. Характеристики токоприемников, влияющие на качество токосъема.
51. Характеристики контактной подвески, влияющие на качество токосъема.
52. изнашивание контактных проводов.
53. Модели системы токоприемник – контактная подвеска.
54. Основные габариты контактной сети.
55. Изоляторы контактной сети.
56. Электрические соединители.
57. Контактная подвеска в искусственных сооружениях.
58. Питание и секционирование к/с.
59. Устройство секционирования.
60. Рельсовая сеть и заземления.
61. Воздушные линии на опорах к/с.
62. Составление планов к/с на станциях.
63. Составление планов к/с на перегонах.
64. Поддерживающие устройства к/с.
65. Опоры и их классификация.
66. Расчет поперечного несущего троса гибкой поперечины.
67. Определение оптимальной высоты опор гибких поперечин.
68. Расчет фиксирующих тросов.
69. Подбор опор.

70. Усилия, действующие на опорные конструкции.
71. Способы закрепления опор и условия работы их фундаментов.
72. Усиление ветровой устойчивости контактной подвески.
73. Особенности эксплуатации к/с при гололеде.
74. Пережоги контактных проводов и меры их предотвращению.
75. Износ контактного провода и его контроль.
76. Усилия на поддерживающие и опорные конструкции при обрыве проводов контактной подвески

### **8.3.2 Тематика контрольных работ**

Согласно учебного плана по данной дисциплине предусмотрена одна контрольная работа. Тематика контрольной работы: «Контактная сеть».

## **8.4 Дисциплина «Релейная защита»**

### **8.4.1 Вопросы для зачета с оценкой**

1. Структурная схема релейной защиты.
2. Функции и свойства релейной защиты.
3. Системы оперативного тока.
4. Классификация реле. Типы реле.
5. Электромеханические реле: тока (РТ-40) и напряжения (РН-53, РН-54). Схемы включения, технические характеристики и принцип работы.
6. Электромеханические реле: промежуточные (РП-23, РП-25, РП-230, РП-250), времени (РВ-100, РВ-200) и указательные (РУ-21). Схемы включения, технические характеристики и принцип работы.
7. Схема соединения трансформаторов тока в «полную» и «неполную звезду».
8. Схема соединения трансформаторов тока в «полный треугольник», а измерительных органов в полную «звезду». Схема соединения трансформаторов тока и реле в «неполный треугольник».
9. Схема соединения трансформаторов тока в фильтр токов нулевой последовательности. Трансформатор тока нулевой последовательности.
10. Схема соединения однофазных трансформаторов напряжения в «звезду». Особенности работы трехфазных трансформаторов напряжения.
11. Схема соединения однофазных трансформаторов напряжения в «открытый треугольник».
12. Токовая отсечка без выдержки времени на линиях с односторонним питанием. Совмещенная схема и расчет параметров защиты.
13. Применение токовых отсечек на линиях с двухсторонним питанием.
14. Токовая отсечка с выдержкой времени на линиях с односторонним питанием. Совмещенная схема и расчет параметров защиты.
15. Максимальная токовая защита. Принцип действия, совмещенная схема и расчет параметров защиты.

16. Совместное применение токовой отсечки и максимальной токовой защиты.
17. Максимальная направленная токовая защита. Принцип действия, совмещенная схема, расчет параметров защиты и «мертвая зона».
18. Виды защит силовых понизительных трансформаторов.
19. Токовые защиты силовых трансформаторов и их особенности.
20. Газовая защита силовых трансформаторов. Газовое реле. Схема газовой защиты.
21. Дифференциальная защита силовых трансформаторов. Принцип действия, совмещенная схема и расчет защиты.
22. Принцип действия дистанционной защиты линий электропередач. Совмещенная схема трехступенчатой дистанционной защиты.
23. Характеристики реле сопротивления. Типы реле сопротивления.
24. Построение трехступенчатой дистанционной защиты на линиях с односторонним и двусторонним питанием.
25. «Земляная защита» РУ- 3,3 кВ тяговой подстанции постоянного тока.
26. Защиты от замыкания фазы на «землю» в системах с заземленной и изолированной нейтралью.
27. Высокочастотные защиты линий электропередач и организация высокочастотного канала. Направленная высокочастотная защита. Дифференциально-фазная высокочастотная защита.
28. Продольная и поперечная дифференциальные защиты линий электропередач.
29. Защиты трансформаторов собственных нужд.
30. Защиты преобразовательных агрегатов.
31. Защиты вводов, шин РУ 6-35 кВ.
32. Защиты вводов РУ- 27,5 кВ.
33. Защиты тяговой сети переменного тока.
34. Защиты тяговой сети постоянного тока.

#### **8.4.2 Тематика контрольных работ**

Контрольная работа по данной дисциплине предусмотрена. Тематика контрольной работы: «Релейная защита».

### **8.5 Дисциплина «Электроснабжение железных дорог»**

#### **8.5.1 Вопросы для зачета с оценкой**

1. Расчет мгновенных схем расположения нагрузок на однопутных участках постоянного тока при одностороннем питании контактной сети.
2. Расчет мгновенных схем расположения нагрузок на однопутных участках постоянного тока при двустороннем питании контактной сети.

3. Правила токораспределения тяговой нагрузки между тяговыми подстанциями и их фидерами на двухпутных и многопутных участках.
4. Определение токораспределения в контактной сети на двухпутных и многопутных участках по правилу «переноса тока».
5. Определение токораспределения в контактной сети на двухпутных и многопутных участках методом контурных токов.
6. Определение токов тяговых подстанций постоянного тока с учетом действительного уровня напряжения на их шинах.
7. Расчет мгновенных схем расположения нагрузок на однопутных участках переменного тока при одностороннем и двухстороннем питании контактной сети.
8. Особенности параллельной работы тяговых подстанций на тяговую сеть.
9. Поперечная емкостная компенсация на участках переменного тока при размещении установки на тяговой подстанции.
10. Определение параметров установки поперечной емкостной компенсации.
11. Продольная емкостная компенсация на участках переменного тока при включении установки в питающую линию тяговой подстанции.
12. Определение оптимального расстояния между тяговыми подстанциями и выбор их месторасположения.
13. Определение трансформаторной мощности тяговых подстанций постоянного тока.
14. Определение трансформаторной мощности тяговых подстанций переменного тока.
15. Определение экономического сечения контактной сети.
16. Основные параметры системы электроснабжения и требования, предъявляемые к ним.
17. Определение выпрямительной мощности тяговых подстанций.
18. Характеристика работы тяговой подстанции переменного тока с трёхфазными трансформаторами (схема присоединения, векторная диаграмма, токораспределение нагрузок плеч питания между фазами трансформатора в векторной и аналитической форме).
19. Влияние колебаний напряжения на работу электрических локомотивов.
20. Схема присоединения группы тяговых подстанций переменного тока с трёхфазными трансформаторами к внешней и тяговой сети (с оценкой тока обратной последовательности на головном участке ЛЭП)
21. Достоинства рекуперации электрической энергии и условия её обеспечения.
22. Характеристика работы тяговой подстанции переменного тока с однофазными трансформаторами, соединёнными по схеме Скотта (схема присоединения, векторные диаграммы, токораспределение нагрузок плеч питания между фазами ЛЭП).
23. Сопротивление тяговой сети постоянного тока.
24. Влияние отклонений напряжений на работу электрических локомотивов.

25. Основные исходные положения при определении сопротивления тяговой сети переменного тока.
26. Влияние режима напряжения в тяговой сети на работу электрифицированного участка (включая корректировку пропускной способности участка).
27. Активное сопротивление проводов контактной сети и рельсов на участках переменного тока.
28. Отличительные особенности режима напряжения на плечах питания тяговой подстанции переменного тока с трёхфазными трансформаторами.
29. Показатели качества электрической энергии.
30. Особенности работы системы электроснабжения постоянного тока при рекуперации и использовании инверторов.
31. Полное сопротивление тяговой сети переменного тока (для простой контактной подвески или цепной со стальным несущим тросом).
32. Понятие эквивалентного приведённого сопротивления тяговой сети переменного тока.
33. Способы стыкования электрифицированных участков с различными системами тока и уровнями напряжения в контактной сети.
34. Нормативы напряжения в тяговых сетях.
35. Характеристика работы тяговой подстанции переменного тока с однофазными трансформаторами, соединёнными по схеме открытого треугольника (схема присоединения, векторная диаграмма, токораспределение нагрузок плеч питания между фазами ЛЭП).
36. Схема присоединения группы тяговых подстанций переменного тока с однофазными трансформаторами, соединёнными по схеме открытого треугольника, к внешней и тяговой сети.
37. Возможности преобразования однофазной тяговой нагрузки в равномерную трехфазную в ЛЭП.
38. Коэффициенты, характеризующие несимметрию токов и напряжений, создаваемую тяговой нагрузкой на участках переменного тока.
39. Причины возникновения несимметрии токов и напряжений на участках переменного тока, оценка симметричных составляющих тока и напряжения.
40. Отрицательные последствия несимметрии токов и напряжений на участках переменного тока.
41. Возможные способы преобразования двух однофазных тяговых нагрузок в равномерную трехфазную в ЛЭП.
42. Несимметрия токов, создаваемая одиночной тяговой подстанцией переменного тока с трехфазными трансформаторами.
43. Основные способы уменьшения несимметрии токов и напряжений на участках переменного тока.

## **8.5.2 Тематика контрольных работ**

Согласно учебного плана по данной дисциплине предусмотрена одна контрольная работа. Тематика контрольной работы: «Электроснабжение железных дорог».

## **8.6 Дисциплина «Автоматика и телемеханика устройств ЭЛС»**

### **8.6.1 Вопросы для зачета с оценкой**

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 полуккомплектов
6. Кодирование. Числовые коды, комбинаторные коды. Кодовое расстояние. Помехозащищённые коды
7. Требования к АВР. Автоматика ТСН
8. Виды АПВ. Требования к АПВ
9. Автоматика ВЛ СЦБ
10. Автоматика преобразователей тяговых подстанций
11. Телеблокировка
12. ИнТер. Назначение устройства. Структурная схема (рис.1), место установки устройства. Внешние подключения устройства (рис.7, 8, 9)
13. ИнТер. Функции, выполняемые устройством. Функции защиты
14. ИнТер. Функции, выполняемые устройством. Функции автоматики
15. ИнТер. Функции, выполняемые устройством. Функции управления. Лицевая панель блока управления (рис.3)
16. Автоматика ПС
17. Автоматика ППС
18. АПВ ЛЭП с двухсторонним питанием
19. ПБВ, РПН.
20. Электропитание сигнальных точек. Силовая опора.
21. Автоматика фидеров контактной сети постоянного тока

## 8.6.2 Тематика контрольных работ

Контрольная работа по данной дисциплине предусмотрена. Тематика контрольной работы: «Автоматика и телемеханика устройств ЭЛС».

## 8.7 Дисциплина «Тяговые подстанции»

### 8.7.1 Вопросы для зачета с оценкой

1. Структурная и принципиальная схемы питания тяговых подстанций. Классификация тяговых подстанций.
2. Правила составления схем внешнего электроснабжения для электрической тяги постоянного тока
3. Правила составления схем внешнего электроснабжения для электрической тяги постоянного тока
4. Структурные схемы тяговых подстанций постоянного тока
5. Структурные схемы тяговых подстанций переменного тока.
6. Понятие о сборных шинах. Схема питающей (отходящей) линии.
7. Одинарная несекционированная система шин. Вывод в ремонт оборудования
8. Одинарная секционированная разъединителем система шин. Вывод в ремонт оборудования
9. Одинарная секционированная двумя разъединителями система шин. Вывод в ремонт оборудования
10. Одинарная секционированная выключателем система шин. Вывод в ремонт оборудования
11. Одинарная, дополненная обходной (запасной) шиной система шин. Вывод в ремонт выключателя фидера
12. Двойная система шин. Вывод в ремонт оборудования
13. Схема РУ-35 тяговой подстанции с питающим напряжением 110 (220) кВ. Вывод в ремонт оборудования
14. Схема РУ-35 тяговой подстанции с питающим напряжением 35 кВ. Вывод в ремонт оборудования
15. Схема РУ-10 тяговой подстанции переменного тока с питающим напряжением 110 (220) кВ. Вывод в ремонт оборудования
16. Схемы РУ-110 (220) кВ опорной тяговых подстанций. Вывод в ремонт оборудования
17. Схемы РУ-110 (220) кВ транзитной тяговых подстанций. Вывод в ремонт оборудования
18. Схемы РУ-110 (220) кВ отпаечной тяговых подстанций. Вывод в ремонт оборудования
19. Схемы РУ-110 (220) кВ тупиковой тяговых подстанций. Вывод в ремонт оборудования
20. Виды и последствия КЗ.

21. Последовательность расчета сопротивлений от источника питания до точки КЗ.
22. Основные положения расчета сопротивлений методом относительных единиц.
23. Сопротивления элементов схем в относительных единицах.
24. Основные положения расчета сопротивлений методом именованных единиц.
25. Сопротивления элементов схем в именованных единицах.
26. Упрощенный метод расчета токов КЗ.
27. Термическое действие токов КЗ.
28. Последовательность выбора токоведущих частей (проводников) и электроаппаратов по условию термической устойчивости.
29. Электродинамическое действие токов КЗ.
30. Проверка электроаппаратов на электродинамическую устойчивость
31. Проверка жестких однополосных проводников на электродинамическую устойчивость
32. Классификация коммутационных аппаратов
33. Процессы, происходящие при возникновении и горении электрической дуги
34. Способы гашения электрической дуги
35. Условия гашения дуги переменного тока
36. Переходный процесс при гашении дуги переменного тока на чисто активную нагрузку
37. Многообъемные (баковые) масляные выключатели
38. Малообъемные масляные выключатели
39. Вакуумные выключатели
40. Элегазовые выключатели
41. Процессы, происходящие при разрыве цепи постоянного тока
42. Конструкции дугогасительных камер выключателей постоянного тока
43. Конструкции электромагнитного механизма БВ постоянного тока (рисунок)
44. Принципиальная схема РУ-3,3 кВ тяговой подстанции постоянного тока (рисунок)
45. Принцип работы разрядного устройства УР-2(рисунок)
46. 6-пульсовые выпрямительные преобразователи ТП постоянного тока
47. 12-пульсовые выпрямительные преобразователи ТП постоянного тока
48. 6-пульсовые выпрямительно-инверторные преобразователи ТП (рисунок)
49. 12-пульсовые выпрямительно-инверторные преобразователи ТП (рисунок)
50. Принцип работы сглаживающих устройств ТП постоянного тока(рисунок)
51. Конструкции сглаживающих устройств ТП постоянного тока (рисунок)
52. Условия работы катодных БВ постоянного тока)
53. Условия работы фидерных БВ постоянного тока (рисунок)



54. Принципиальная схема РУ-27,5 кВ тяговой подстанции переменного тока (рисунок)
55. Назначение и принцип работы заземляющих устройств (рисунок)
56. Заземляющее устройство тяговой подстанции переменного тока (рисунок)
57. Заземляющее устройство тяговой подстанции постоянного тока (рисунок)

### **8.7.2 Тематика контрольных работ**

Согласно учебного плана по данной дисциплине предусмотрена одна контрольная работа. Тематика контрольной работы: «Тяговые подстанции».

## **8.8 Дисциплина «Электроснабжение нетяговых потребителей»**

### **8.8.1 Вопросы для зачета с оценкой**

1. Предельно допустимые температуры нагрева проводов и кабелей.
2. Предельно допустимые нагрузки на провода и кабели.
3. Конструкция плавких предохранителей.
4. Автоматические выключатели в электрических сетях 0,4 кВ.
5. Потери активной мощности в линиях и трансформаторах.
6. Потери реактивной мощности в линиях и трансформаторах.
7. Средневзвешенный коэффициент мощности потребителя электроэнергии и естественные меры, применяемые для его повышения.
8. Компенсация реактивной мощности.
9. Экономический эквивалент реактивной мощности.
10. Определение потерь активной энергии в линиях и трансформаторах по времени максимальных годовых потерь.
11. Мероприятия, направленные на экономию электрической энергии в устройствах электроснабжения.
12. Трехпроводные и четырехпроводные линии с несимметричными нагрузками фаз.
13. Экономическое сечение проводов для магистрали с несколькими нагрузками.
14. Потери и падение напряжения в трехфазной линии при симметричной нагрузке.
15. Отклонения и колебания напряжения. Влияние величины отклонения напряжения на работу электроприемников. Допустимые отклонения напряжения.
16. Определение сечения проводов в сетях трехфазного тока по допустимой величине потери напряжения.

17. Расчет линий с двухсторонним питанием.
18. Расчет сложнзамкнутых сетей.
19. Определение экономических сечений проводов замкнутых сетей.
20. Особенности расчетов токов короткого замыкания в электрических сетях 0,4 - 10 кВ.
21. Режим нейтрали в электрических сетях до 10 кВ включительно.
22. Условия включения трансформаторов на параллельную работу.
23. Экономические режимы работы силовых трансформаторов.
24. Регулирование напряжения при помощи генераторов и трансформаторов с постоянными ответвлениями обмоток (ПВВ).
25. Регулирование напряжения при помощи вольтодобавочных трансформаторов и трансформаторов с регулированием напряжения под нагрузкой (РПН).
26. Регулирование напряжения при помощи синхронных компенсаторов и батарей статических конденсаторов, подключенных параллельно нагрузке.
27. Регулирование напряжения изменением сопротивления элементов сети.
28. Потребители электроэнергии железнодорожных станций и узлов. Требования по надежности и резервированию электроснабжения.
29. Электроснабжение стационарных и передвижных потребителей на электрифицированных и неэлектрифицированных участках ж.д.
30. Схемы электроснабжения нетяговых потребителей железнодорожных станций и узлов.
31. Электроснабжение устройств СЦБ.
32. Схемы питания и конструктивное выполнение ВЛ СЦБ.
33. Транспозиция трехфазных линий 6-10 кВ.
34. Эксплуатация воздушных линий. Обходы и осмотры линий. Ремонтные работы на воздушных линиях при полном снятии напряжения.
35. Ремонтные работы на воздушных линиях при частично снятом напряжении и под напряжением.
36. Эксплуатация кабельных линий. Обход и осмотр кабельных линий. Допустимые перегрузки кабелей.
37. Профилактические испытания кабелей и определение места повреждения в кабелях.
38. Эксплуатация силовых трансформаторов. Допустимые перегрузки на трансформаторы.
40. Общие правила техники безопасности при эксплуатации электрических сетей.

## 8.8.2 Тематика контрольных работ

Контрольная работа по данной дисциплине предусмотрена. Тематика контрольной работы: «Электроснабжение нетяговых потребителей».

### Список использованных источников

#### Основная литература

1. Учебно-методический материал ИДПО-УрГУПС
2. Почаевец В.С. Электрические подстанции: Учеб. Для техникумов и колледжей ж.-д. транспорта. – М.: Желдориздат, 2001. – 512 с.
3. Справочник по электроснабжению и электрооборудованию. Том 2 /Под. ред. А.А. Федорова.-М.: Энергоатомиздат, 1987.-592 с.
4. Низов, А.С., Штин, А.Н. Инвертирование электрической энергии на электрифицированных железных дорогах. Часть I. Теория работы, характеристики и энергетические показатели зависимых инверторов: Учебное пособие для вузов МПС РФ. — Екатеринбург: Изд-во УрГАПС, 1998. — 88 с.
5. О противодействии терроризму: федер. закон Рос. Федерации от 6 марта 2006 г. № 35-ФЗ: принят Гос. Думой Федер. Собр. Рос. Федерации 26 февр. 2006 г.: одобр. Советом Федерации Федер. Собр. Рос. Федерации 1 марта 2006 г. // Рос. газ. - 2006. - 10 марта.
6. ГОСТ 7.0.5—2008. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления. URL: <http://www.lib.tsu.ru/win/metod/gost/gostR7.0.5-2008.pdf> (дата обращения: 26.11.2011).
7. А.Т. Бурков Электроника и преобразовательная техника [Текст]: в 2-х томах: допущено Федеральным агентством железнодорожного транспорта в качестве учебника для студентов вузов железнодорожного транспорта / А. Т. Бурков. - Москва: ФГБОУ "Учеб.-метод. центр по образованию на ж.-д. трансп.", 2015.
8. Электроника: Курс лекций / Низов А.С., Штин А.Н., Шумаков К.Г. — Екатеринбург: Изд-во УрГУПС, 2014. — 135 с.
9. А.С. Низов, А.Н. Штин Инвертирование электрической энергии на электрифицированных железных дорогах. Часть 1. Теория работы, характеристики и энергетические показатели зависимых инверторов [Текст]: Учебное пособие для вузов МПС РФ., – Екатеринбург, УрГАПС, 1998, 88 с.
10. Михеев В. П. Контактные сети и линии электропередачи. Москва: Ц ЖДТ (бывший "Маршрут"), 2003

11. Почаевец В.С. Электрические подстанции: учеб. для техникумов и колледжей ж.-д. транспорта.– М.: УМЦ ЖДТ, 2012.– 491 с.
12. Фигурнов Е. П. Релейная защита. Учебник. В 2 ч. Ч.1. Основы релейной защиты. – М.: Изд-во УМЦ ЖДТ, 2009. – 415 с.
13. Фигурнов Е. П. Релейная защита. Учебник. В 2 ч. Ч.2. Релейная защита устройств тягового электроснабжения железных дорог. – М.: Изд-во УМЦ ЖДТ, 2009. – 604 с.
14. Васильев И.Л., Неугодников И.П. Релейная защита тяговых подстанций. Методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплинам «Релейная защита» и «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем» для подготовки специалистов по направлению 190901.65 – «Системы обеспечения движения поездов» и бакалавров по направлению 140400.62 – «Электроэнергетика и электротехника» всех форм обучения.: УрГУПС, Екатеринбург, 2015. – 86, [2] с.
15. Васильев И.Л., Неугодников И.П. Релейная защита: учеб.-метод. пособие к выполнению лабораторных работ по дисциплинам «Релейная защита» и «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем» для подготовки специалистов по направлению 23.05.05 □ «Системы обеспечения движения поездов» и бакалавров по направлению 13.03.02 □ Электроэнергетика и электротехника» всех форм обучения. □ Екатеринбург: УрГУПС, 2016. – 129, [1] с.
16. Булычев А.В., Наволочный А.А. Релейная защита в распределительных электрических сетях: пособие для практических расчетов.– М.: ЭНАС, 2011. – 208 с.
17. Тер-Оганов Э. В., Пышкин А. А. Электроснабжение железных дорог: рекомендовано учебно-методическим советом УрГУПС в качестве учебника для студентов ун-та специальности 190901.65 - "Системы обеспечения движения поездов" специализации "Электроснабжение железных дорог" Екатеринбург: УрГУПС, 2014.
18. Почаевец В.С. Автоматизированные системы управления устройствами электроснабжения железных дорог. М.: Маршрут, 2003. – 318с.
19. Почаевец В.С. Защита и автоматика устройств электроснабжения. М.: ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2007. – 191с.
20. Аржанников Б.А Васильев И.Л., Фролов Л.А. Телемеханизация устройств электроснабжения железных дорог. Методические указания. – Екатеринбург: Ур-ГУПС, 2012. – 31 с.
21. Терминал интеллектуальный присоединения 3,3 кВ ИнТер-3,3. Руководство по эксплуатации. АВ091-00-000-00 РЭ.
22. Правила устройства системы тягового электроснабжения железных дорог Российской Федерации. ЦЭ-462. — М.: Транспорт, 1997. — 79 с.
23. Правила технической эксплуатации железных дорог Российской федерации. — М.: ООО «ТРАНСИНФО ЛТД», 2011. — 255 с.

24. Правила устройства электроустановок / Федер. служба по эколог., технолог. и атомному контролю. — 7-е изд. — СПб.: Деан, 2011. — 701 с.
25. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей [Текст]. — М.: ОМЕГА-Л, 2012. — 262 с.
26. Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок. ПОТРМ-016-2001 РД153-34.0-03.150-00. — М.: ОМЕГА-Л, 2011. — 152 с.
27. Унифицированные тяговые подстанции магистральных железных дорог. Схемы принципиальные электрические РУ 3,3-220 кВ: Типовые материалы для проектирования ОТМ-4243-01 / Трансэлектропроект / Введены в действие с 01.01.90 г.
28. Унифицированные тяговые подстанции магистральных железных дорог. Электротехнические и строительные решения ОРУ 110 и-220 кВ: Типовые материалы для проектирования ОТМ-4288-01 / Трансэлектропроект / Введены в действие с 01.01.90 г.
29. Бей, Ю.М.; Мамошин, Р.Р.; Пупынин, В.Н.; Шалимов, М.Г. Тяговые подстанции: Учеб. для вузов ж.-д. транспорта. — М.: Транспорт, 1986. — 319 с.
30. Почаевец, В.С. Электрические подстанции: Учеб. для техникумов и колледжей ж.-д. трансп. — М.: УМЦ ЖДТ (Маршрут), 2012. — 512 с.
31. Прохорский, А.А. Тяговые и трансформаторные подстанции: Учеб. для техникумов ж.-д. транспорта. — М.: Транспорт, 1983. — 496 с.
32. Силовое оборудование тяговых подстанций железных дорог (сборник справочных материалов). ОАО «Российские железные дороги», филиал «Проектно-конструкторское бюро по электрификации железных дорог». — М., ТРАНСИЗДАТ, 2004г. — 384 с
33. Марикин, А.Н.; Мизинцев, А.В. Новые технологии в сооружении и реконструкции тяговых подстанций. учебное пособие для студентов вузов ж.-д. транспорта; - М.: УМЦ по образованию на ж.-д. трансп, 2008. — 220 с.
34. Ковалев И. Н. Электроэнергетические системы и сети Москва: УМЦ ЖДТ (Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте), 2015.

### **Дополнительная литература**

1. Правила устройства системы тягового электроснабжения железных дорог Российской Федерации. ЦЭ-462. — М.: Транспорт, 1997. — 79 с.
2. Тяговые подстанции: Учебник для вузов ж.-д. трансп./ Ю.М.Бей, Р.Р.Мамошин, В.Н.Пупынин, и др. - М.: Транспорт, 1986.- 319 с.
3. Почаевец В.С. Электрические подстанции: учеб. для техникумов и колледжей ж.-д. транспорта.— М.: УМЦ ЖДТ, 2012.— 512 с.

4. Г.Н. Ополева. Схемы и подстанции электроснабжения: Учеб. Пособие. — М.: Форум-Инфра-М, 2006. — 480 с.
5. Проектирование тяговых и трансформаторных подстанций: учебно-методическое пособие / А.Н. Штин, Т.А. Несенюк. — Екатеринбург: Изд-во УрГУПС, 2014. -88.
6. 2СЭиП
7. Чебовский О.Г., Моисеев Л.Г., Недошивин Р.П. Силовые полупроводниковые приборы. Справочник — М.: Энергоатомиздат, 1985. —400 с.
8. Транзисторы: Справочник / Григорьев О.П., Замятин В.Я., Кондратьев Б.В., Пожидаев С.Л. — М.: Радио и связь, 1989, — 272 с.
9. Полупроводниковые приборы: Транзисторы. Справочник / Под общей редакцией Н.Н. Горюнова. — М.: Энергоатомиздат, 1983. — 904 с.
10. А.С. Низов, А.Н. Штин Электронная техника и преобразователи. Часть 2. Многопульсовые выпрямительные и инверторные преобразователи [Текст]: Учебное пособие, – Екатеринбург, УрГУПС, 2005, 140 с.
11. Ю.П. Неугодников, А.С. Низов, А.Н. Штин Инвертирование электрической энергии на электрифицированных железных дорогах. Часть II. Выпрямительно инверторные преобразователи тяговых подстанций [Текст]: Учебное пособие для вузов МПС РФ., – Екатеринбург, УрГУПС, 2002, 83 с.
13. Двенадцатипульсовые полупроводниковые выпрямители тяговых подстанций /Б.С. Барковский и др.; Под ред. М.Г. Шалимова. – М.: Транспорт, 1990, 127 с.
14. Е.Ю. Салита и др. Преобразователи тяговых подстанций и электроподвижного состава: Методическое указание к выполнению курсовых работ и дипломного проектирования, – Омск, ОмГУПС, 2000, 75 с.
15. Марквардт К. Г. Контактная сеть: учеб. для вузов ж. д. трансп. Москва: Транспорт, 1994
16. Марквардт К.Г. Справочник по электроснабжению железных дорог: В 2 т Москва: Транспорт, 1981
17. Фрайфельд А.В., Брод Г.Н. Проектирование контактной сети Москва: Транспорт, 1991
18. 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

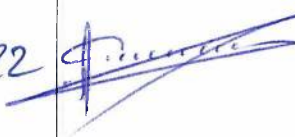
- направления подготовки - 140400 "Электроэнергетика и электротехника" Екатеринбург: УрГУПС, 2013
19. Чекулаев В. Е., Федотов А.А. Устройство и ТО контактной сети: Учебное пособие Москва: ФГБОУ "Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте "(УМЦ ЖДТ), 2015
  20. Ефимов А. В., Галкин А. Г., Ковалев А. А. Контактные сети и линии электропередачи: руководство к лабораторным работам для студентов специальности № 190401 "Электроснабжение транспорта" Екатеринбург: УрГУПС, 2006
  21. Ефимов А. В., Галкин А. Г., Польшгалова Е. Н., Ковалев А. А. Контактные сети и ЛЭП: учебно-методическое пособие для студентов всех форм обучения специальности 190401- "Электроснабжение железных дорог" Екатеринбург: УрГУПС, 2009
  22. Почаевец В.С. Электрические подстанции: Учеб. Для техникумов и колледжей ж.-д. транспорта. – М.: Желдориздат, 2001. – 512 с.
  23. 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
  24. Марквардт К. Г. Электроснабжение электрифицированных железных дорог: учеб. для вузов Москва: Транспорт, 1982
  25. Марквардт К.Г. Справочник по электроснабжению железных дорог: В 2 т Москва: Транспорт, 1981
  26. Тер-Оганов Э. В., Пышкин А. А., Луковкин К. П. Электроснабжение железных дорог: методические указания к выполнению лабораторных работ (электрифицированные участки постоянного тока) для студентов специальности 190400 - "Электроснабжение ж. д." всех форм обучения Екатеринбург: УрГУПС, 2011
  27. Авторы, составители Заглавие Издательство, год
  28. Тер-Оганов Э. В., Пышкин А. А. Электроснабжение железных дорог: сборник задач для практических занятий по дисциплине "Электроснабжение железных дорог" для студентов специальности 190400 "Электроснабжение железных дорог" Екатеринбург: УрГУПС, 2007
  29. Тер-Оганов Э. В., Пышкин А. А. Электроснабжение железных дорог. Электрифицированные участки переменного тока: методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов специальности 190901.65 - "Системы обеспечения движения поездов",

- специализации "Электроснабжение железных дорог" всех форм обучения Екатеринбург: УрГУПС, 2013
30. Тер-Оганов Э. В. Расчет и анализ работы системы электроснабжения электрифицированных железных дорог с применением ЭВМ: методические указания к выполнению курсового и дипломного проектирования для студентов специальности 190400-"Электроснабжение железных дорог" Екатеринбург: УрГУПС, 2009
  31. Тяговые подстанции: Учебник для вузов ж.-д. трансп./ Ю.М.Бей, Р.Р.Мамошин, В.Н.Пупынин, и др. - М.: Транспорт, 1986.- 319 с.
  32. Проектирование тяговых и трансформаторных подстанций: учебно-методическое пособие / А.Н. Штин, Т.А. Несенюк. — Екатеринбург: Изд-во УрГУПС, 2014. – 88 с.
  33. Аппаратура микропроцессорной телемеханики АМТ. ТУ3185-834-01115863-06
  34. Аппаратура микропроцессорной телемеханики АМТ. Технические решения
  35. Аппаратура микропроцессорной телемеханики АМТ. Руководство по эксплуатации МА366.00.00.000.1 РЭ
  36. Карнеева, Л.К.; Рожкова, Л.Д.; Чиркова Т.В. Электрооборудование электрических станций и подстанций. Учеб. для среднего профессионального образования; 2-е изд., стер — М.: Академия, 2005 — 612 с.
  37. Неклепаев, Б.Н.; Крючков, И.П. Электрическая часть электростанций и подстанций: Учеб. пособие для вузов. — М.: Энергоатомиздат, 1989. — 608 с.
  38. Ополева Г.Н. Схемы и подстанции электроснабжения. Справочник: Учеб. пособие — М: ИД "ФОРУМ": ИНФРА-М, 2010 — 480 с.
  39. Васильев, А.А. и др. Электрическая часть станций и подстанций: Учеб. для вузов. — М.: Энергоатомиздат, 1990 — 576 с.
  40. Проектирование тяговых и трансформаторных подстанций: учебно-методическое пособие / А.Н. Штин, Т.А. Несенюк. — Екатеринбург: Изд-во УрГУПС, 2014. -88.
  41. Тяговые и трансформаторные подстанции: метод. рекомендации / А.Н. Штин, Т. А. Несенюк, – Екатеринбург : УрГУПС, 2015. – 37 с.
  42. Штин, А.Н.; Несенюк, Т.А. Выбор оборудования распределительных устройств тяговых и трансформаторных подстанций. — Екатеринбург: Изд-во УрГУПС, 2009. — 68 с.
  43. Федер. служба по эколог., технолог. и атомному контролю Правила устройства электроустановок СПб.: ДЕАН, 2011



44. Пятков П. Я. Потери мощности и электроэнергии в электрических сетях: цикл лекций для студентов специальности 190401- "Электроснабжение железных дорог" Екатеринбург: УрГУПС, 2009
45. Пятков П. Я., Пятков А. П. Электрические сети в задачах: учебно-методическое пособие для практических занятий со студентами третьего курса специальности 190401 -Электроснабжение железных дорог Екатеринбург, 2006
46. Пятков П. Я. Руководство к лаб. раб. по курсу "Электроэнергетика" Екатеринбург, 1998
47. Караев Р. И., Волобринский С. Д., Ковалев И. Н. Электрические сети и энергосистемы: учеб. для студентов вузов ж. д. трансп. Москва: Транспорт, 1988
48. Бодрухина С. С. Правила устройства электроустановок: вопросы и ответы: учебно-практическое пособие Москва: Кнорус, 2014

## Составители программы

Должность	ФИО	Дата	Подпись
Директор ИДПО, к.т.н., доцент кафедры «Электроснабжение транспорта»	Штин А.Н.	08.09.22	

## Согласующие

Должность	ФИО	Дата	Подпись
Зам. директора ИДПО АКО	Шумаков К.Г.	09.09.22	
Начальник УМО ИДПО	Лесников Д.В.	09.09.22	