

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:



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ**

Новые конструкции и технологии обслуживания и ремонта  
устройств контактной сети  
(название программы)

Екатеринбург  
2021

## Содержание

Общая характеристика программы.....	3
1 Цель .....	4
2 Планируемые результаты обучения .....	5
3 Учебный план.....	8
4 Календарный учебный график .....	9
5 Рабочие программы учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей).....	9
6 Организационно-педагогические условия .....	12
7 Формы аттестации .....	15
8 Оценочные материалы программы повышения квалификации .....	15
Список используемых источников .....	16
Составители программы .....	19

## Общая характеристика программы

Дополнительная профессиональная программа «Новые конструкции и технологии обслуживания и ремонта устройств контактной сети» (далее - ДПП ПК) предназначена для дополнительного профессионального образования путем освоения программы повышения квалификации руководителями и специалистами Центральной дирекции по энергообеспечению ОАО «РЖД» и ее структурных подразделений.

ДПП ПК разработана в ИДПО АКО УрГУПС по инициативе Свердловской дирекции по энергообеспечению – структурного подразделения Центральной дирекции по энергообеспечению – филиала ОАО «РЖД».

ДПП разработана 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.

Настоящая ДПП ПК 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 «Положением о требованиях к дополнительным профессиональным программам, заказываемым ОАО «РЖД», с учетом потребности открытого акционерного общества «Российские железные дороги» в дополнительном профессиональном образовании работников».

ДПП ПК разработана в соответствии с профессиональным стандартом «Работник по техническому обслуживанию и ремонту контактной сети железнодорожного транспорта», утв. приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 02.12.2015 № 952н.

Реализация ДПП ПК направлена на совершенствование существующих и приобретение новых компетенций необходимых для профессиональной деятельности в области электроснабжения железных дорог, приобретение и углубление теоретических и практических знаний.

ДПП ПК трудоемкостью 42 часа реализуется по очно-заочной форме обучения. Очное обучение осуществляется с применением технологии видеоконференцсвязи. Срок обучения – 15 дней. **Без отрыва от работы — 14 дней, с отрывом от работы — 1 день.**

К освоению ДПП ПК допускаются лица, имеющие среднее профессиональное образование (СПО) и (или) высшее образование (ВО); лица, получающие СПО и (или) ВО. При освоении ДПП ПК параллельно с получением СПО и (или) ВО удостоверение о повышении квалификации выдается одновременно с получением соответствующего документа об образовании и о квалификации.

Освоение ДПП ПК завершается итоговой аттестацией слушателей, которая проводится в форме итогового тестирования и защиты реферата. Лицам, успешно освоившим ДПП ПК и прошедшим итоговую аттестацию, выдается удостоверение о повышении квалификации установленного образца.

# 1 Цель

Данная ДПП ПК направлена на приобретение новых и совершенствование ранее приобретенных компетенций, необходимых для технического обслуживания и текущего ремонта контактной сети постоянного и переменного тока, воздушных линий, подвешенных на опорах контактной сети или на самостоятельных опорах.

## 2 Планируемые результаты обучения

### 2.1 Перечень профессиональных компетенций в рамках имеющейся квалификации, качественное изменение которых осуществляется в результате обучения:

Профессиональный стандарт	Обобщенная трудовая функция (Виды деятельности)	Трудовые функции (Профессиональные компетенции)	Характеристика профессиональных компетенций		
			необходимые знания	необходимые умения	трудовые действия
<p>Работник по техническому обслуживанию и ремонту контактной сети железнодорожного транспорта</p> <p>УТВЕРЖДЕН приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 02.12.2015 № 952н</p>	<p>Организация и контроль выполнения работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту контактной сети и воздушных линий электропередачи</p>	<p>Организация работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту контактной сети и воздушных линий электропередачи (G/01.6)</p>	<p>Характерные виды нарушений нормальной работы устройств и способы их устранения</p> <p>Нормы расхода материалов, запасных частей и электроэнергии</p> <p>Правила и инструкции по безопасности, техническому обслуживанию и текущему ремонту устройств контактной сети, воздушных линий электропередачи</p> <p>Нормативные документы, регламентирующие работу старшего электромеханика</p> <p>Федеральный закон о железнодорожном транспорте в Российской Федерации в объеме, необходимом для выполнения должностных обязанностей</p> <p>Правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации в объеме, необходимом для выполнения должностных обязанностей</p> <p>Требования охраны труда при эксплуатации электроустановок</p>	<p>Планировать проведение технического обслуживания и текущего ремонта контактной сети и воздушных линий электропередачи</p> <p>Пользоваться автоматизированными системами по организации и учету работ по техническому обслуживанию и ремонту контактной сети, воздушных линий электропередачи, установленными на рабочем месте</p>	<p>Составление на основе плана-графика технического обслуживания и текущего ремонта контактной сети и воздушных линий электропередачи оперативного плана</p> <p>Распределение объема работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту контактной сети и воздушных линий электропередачи между работниками в соответствии с планами работ</p> <p>Контроль исполнения планов-графиков технического обслуживания и текущего ремонта контактной сети и воздушных линий электропередачи</p> <p>Контроль соблюдения порядка переключения устройств</p> <p>Сбор информации по работе обслуживаемого оборудования и устройств контактной сети и воздушных линий</p>

			<p>Правила пожарной безопасности на железнодорожном транспорте в объеме, необходимом для выполнения должностных обязанностей</p> <p>Правила применения средств индивидуальной защиты</p> <p>Санитарные нормы и правила в объеме, необходимом для выполнения должностных обязанностей</p> <p>Правила внутреннего трудового распорядка</p> <p>Трудовое законодательство Российской Федерации в объеме, необходимом для выполнения должностных обязанностей</p> <p>Положение об особенностях режима рабочего времени и времени отдыха, условий труда отдельных категорий работников железнодорожного транспорта, непосредственно связанных с движением поездов, в объеме, необходимом для выполнения должностных обязанностей</p> <p>Принцип работы в автоматизированных системах по организации и учету работ по техническому обслуживанию и ремонту контактной сети, воздушных линий электропередачи, установленных на рабочем месте</p> <p>Локальные нормативные акты по техническому обслуживанию и текущему ремонту контактной сети постоянного и переменного тока, воздушных линий, подвешенных на опорах</p>		<p>электропередачи</p> <p>Анализ информации по работе обслуживаемого оборудования и устройств контактной сети и воздушных линий электропередачи</p> <p>Контроль ведения документации по техническому обслуживанию и текущему ремонту контактной сети и воздушных линий электропередачи в журналах установленной формы</p> <p>Ведение технической документации в объеме, необходимом для исполнения должностных обязанностей</p>
--	--	--	--	--	---

			контактной сети или на самостоятельных опорах, в объеме, необходимом для выполнения должностных обязанностей по техническому обслуживанию и текущему ремонту контактной сети и воздушных линий электропередачи		
--	--	--	--	--	--

### 3 Учебный план

**Категория слушателей:** Начальники, старшие электромеханики и электромеханики районов контактной сети, инженеры по контактной сети технических отделов

**Форма обучения:** очно-заочная.

**Трудоемкость:** 42 часа, в т.ч. 21 час электронного обучения.

**Срок освоения:** 15 дней (без отрыва от работы — 14 дней, с отрывом от работы — 1 день).

**Режим занятий:** 2,5-6 академических (45 мин.) часа в день.

№ п/п	Тема занятия	Всего часов	В том числе				Преподаватель
			ЛК		ПЗ		
			ОО	ЭО	ОО	ЭО	
1	Токоприёмники и токосъём	2	0,5	1,5			УрГУПС
2	Особенности работы контактной сети при тяжеловесном движении	2	0,5	1,5			УрГУПС
3	Контактная сеть КС-160	2	0,5	1,5			УрГУПС
4	Опоры контактной сети	2	0,5	1,5			НТЭ
5	Рельсовые цепи	2	0,5	1,5			УрГУПС
6	Электрокоррозия. Опасность электрокоррозионного повреждения опор	2	0,5	1,5			НТЭ
7	Режимы работы нейтралей в электроустановках	2	0,5	1,5			УрГУПС
8	Износ контактных проводов	2	0,5	1,5			УрГУПС
9	Мониторинг состояния опор. Организация технического обслуживания и диагностики опор контактной сети	2	0,5	1,5			НТЭ
10	Автоматика линий ВЛ-СЦБ	2	0,5	1,5			УрГУПС
11	Защита и автоматика фидеров КС и линий АБ	2	0,5	1,5			УрГУПС
12	Схемы и оборудование тяговых подстанций	2	0,5	1,5			УрГУПС
13	Организация производства работ в устройствах электроснабжения (ЭЧК)	2	2				НТЭ
14	Механический расчет и определение остаточной несущей способности жесткой поперечины	2	2				УрГУПС



15	Промежуточное тестирование (0,5 час на одну лекцию)	6			6		УрГУПС
16	Написание реферата	4			1	3	УрГУПС
17	Выходное тестирование	1			1		УрГУПС
18	Итоговая аттестация (Защита реферата)	3			3		НТЭ, УрГУПС
<b>ИТОГО:</b>		<b>42</b>	<b>10</b>	<b>18</b>	<b>11</b>	<b>3</b>	

ЛК - лекции; ПЗ - практики; ОО - очное обучение с применением технологии видеоконференцсвязи; ЭО - электронное самостоятельное обучение.

Электронное обучение проводится на сервере модульной объектно-ориентированной динамической учебной среды ИОС Blackboard в сети ИНТЕРНЕТ. Адрес сайта – <http://bb.usurt.ru>.

Для работы понадобится компьютер, подключенный к сети Интернет и любая программа-браузер (Microsoft Internet Explorer v.7 и выше, Opera, Mozilla FireFox или др.)

## 4 Календарный учебный график

Количество часов															
РД1		РД2		РД3		РД4		РД5		РД6		РД7		РД8	
ОО	ЭО	ОО	ЭО	ОО	ЭО	ОО	ЭО	ОО	ЭО	ОО	ЭО	ОО	ЭО	ОО	ЭО
1	1,5	1	1,5	1	1,5	1	1,5	1	1,5	1	1,5	1	1,5	1	1,5
РД9		РД10		РД11		РД12		РД13		РД14		РД15			
ОО	ЭО	ОО	ЭО	ОО	ЭО	ОО	ЭО	ОО	ЭО	ОО	ЭО	ОО	ЭО		
1	1,5	1	1,5	1	1,5	1	1,5	0,5	1,5	0,5	1,5	8			

РД1- РД12 (ОО) - консультация с преподавателем (0,5) и тестирование (0,5) по одной лекции.

РД1- РД12 (ЭО) - самостоятельное изучение материала одной лекции (1,5).

РД13, РД14 (ОО) - консультации с преподавателем по реферату (0,5).

РД13, РД14 (ЭО) - написание реферата (1,5).

РД5 (ОО) - тренинги (4), выходное тестирование (1) и защита реферата (3) с применением технологии видеоконференцсвязи.

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

### Тема 1 Токоприёмники и токосъём

Подробно рассматривается процесс токосъёма, как основного процесса, характеризующего работу всей контактной сети и токоприёмника

электроподвижного состава. Названы критерии качества токосъёма, применяемые в России и в Европе. Дётся понятие о назначении, конструкции и основных характеристиках токоприёмника. Сравняется симметричный и ассиметричный токоприёмник. Рассмотрено как параметры и конструкция токоприёмника влияют на качества токосъёма.

**Тема 2** Особенности работы контактной сети при тяжеловесном движении

Рассмотрены особенности работы контактной сети при организации тяжеловесного движения. Увеличивающиеся токовые нагрузки приводят к повышенному нагреву контактной сети и к росту электродуговых повреждений отдельных её элементов. Подробно разобран вопрос нагрева проводов контактной сети с определением наиболее опасных зон нагрева. Приведены негативные последствия теплового и электродугового воздействия на контактную сеть при организации тяжеловесного движения. Рассмотрены основные методы уменьшения данных отрицательных воздействий.

**Тема 3** Контактная сеть КС-160

Основные критерии качества токосъёма. Запас прочности опор и фундаментов на железных дорогах. Дополнительные требования к сопряжениям контактных подвесок. Допустимая потеря контакта. Два варианта модернизации контактной сети для повышения скоростей движения.

**Тема 4** Опоры контактной сети.

Определение типа конкретной опоры в условиях эксплуатации. Влияние типа опоры на скорости коррозии и видах изломов. Опоры с ненапряжённой арматурой. Деформация опор. Опоры с напряжённой арматурой. Хрупкий излому опор. История развития основных типов опор, методы повышения надежности опор, путем изменения сечения основной и дополнительной арматуры. Основные критерии качества токосъёма. Запас прочности опор и фундаментов на Японских железных дорогах. Дополнительные требования к сопряжениям контактных подвесок. Допустимая потеря контакта на дорогах Франции. Варианты модернизации контактной сети для повышения скоростей движения.

**Тема 5** Рельсовые цепи.

Деление перегонов на блок-участки. Использование рельсовых цепей для непрерывного контроля свободности путевых участков на станциях и перегонах, электрической целостности рельсовых цепей, связи движущегося поезда с путевыми и локомотивными светофорами. Особенности автоблокировки с тональными рельсовыми цепями и централизованным размещением оборудования. Пропуск тягового тока. Влияние устройств электроснабжения на рельсовые цепи.

**Тема 6** Электрокоррозия. Опасность электрокоррозионного повреждения опор.

Понятие коррозии железобетона. Факторы, действующие на бетон, возможные причины их появления. Особенности электрокоррозионных повреждений опор. Особенности повреждений опор, не связанные с протеканием тока. Четыре группы повреждений металлических конструкций.

Сущность коррозии опор контактной сети, расположение анодных, катодных и знакопеременных зон рельсовой цепи. Современные технические способы защиты опор КС от электрокоррозии. Причины электрокоррозии подземных сооружений, расположения анодных и катодных зон подземных сооружений. Современные способы защиты подземных сооружений от электрокоррозии.

#### **Тема 7** Режимы работы нейтрали

Режим замыкания фазы на землю в сетях с изолированной нейтралью. Изменение фазных напряжений относительно земли. Режим замыкания фазы на землю в сетях с глухозаземлённой нейтралью. Эффективно заземлённая нейтраль. Системы TN-C, TN-C-S, TN-S. Условия защиты от поражения эл. током. Система TT. Необходимость применения УЗО в системе TT. Система IT.

#### **Тема 8** Износ контактных проводов

Параметры контактного провода, как объекта контроля, его труднодоступность создают значительные затруднения для диагностирования. В литературе имеется большое число публикаций на тему автоматизации измерения износа, однако, реальных практических результатов немного. В лекции приводятся теоретические основы определения износа контактных проводов, а так же о новой лазерной диагностической системе ИЗНОС, установленной на ВИКС.

**Тема 9** Мониторинг состояния опор. Организация технического обслуживания и диагностики опор контактной сети

Опорные конструкции в системе электроснабжения электрической железной дороги относятся к ответственным сооружениям. От их состояния во многом зависит безопасность движения поездов. В то же время они находятся в тяжелых эксплуатационных условиях. На них действуют переменные по величине и направлению механические нагрузки, зависящие от метеорологических условий, передаются колебания земляного полотна при динамических нагрузках от подвижного состава. Бетон в надфундаментной части опор подвержен влиянию влаги, агрессивных газов, выветриванию, разрушению в процессе замораживания и оттаивания. В лекции проводится анализ основных факторов опор КС, влияющих на безопасность и способы повышения надежности опор КС.

#### **Тема 10** Автоматика линий ВЛ-СЦБ.

Основное питание устройств СЦБ производится по линии ВЛ-СЦБ. Резервное питание осуществляется от линии продольного электроснабжения ПЭ. На силовой опоре установлено оборудование, которое преобразует напряжение 6/10 кВ в напряжение 220 В. Кроме того, обеспечивается выполнение защитных функций и поддержание уровня напряжения в требуемом диапазоне. Высоковольтные линии СЦБ и ПЭ имеют одностороннее питание. На этих линиях применяется автоматическое повторное включение (АПВ) и автоматическое включение резерва (АВР). Защиты контролируют появление однофазных замыканий на землю.

#### **Тема 11** Защита и автоматика фидеров КС и линий АБ

На фидерах применяются защиты по току: МТЗ и ТО. На линиях ВЛ СЦБ обязательно осуществляется контроль однофазных замыканий на землю. На

фидерах КС и ВЛ-СЦБ выполняется однократное АПВ, на ВЛ-СЦБ дополнительно задействовано АВР.

#### **Тема 12** Схемы и оборудование тяговых подстанций

Схема главных электрических соединений. Распределительные устройства 110, 10, 3,3, 27,5 кВ. Схемы, оборудование: трансформаторы, выключатели, разъединители, измерительные трансформаторы ограничители перенапряжений. Внутренний, внешний контур заземления. Выключатели постоянного тока, принцип действия. Новые разработки выключателей. Выключатели переменного тока, особенности выбора и применения в сетях 10, 35, 25, 110, 220 кВ. Преобразовательные агрегаты. Схемы выпрямления. Конструкция. Инверторы. Трансформаторы тяговых подстанций, принцип работы, виды, характеристики.

**Тема 13** Организация производства работ в устройствах электроснабжения (ЭЧК).

Действующие инструкции по безопасности для работников ЭЧЭ: общие требования по безопасности, работы на высоте, производство оперативных переключений, организационные и технические мероприятия, меры безопасности при выполнении отдельных видов работ. Разбор конкретных ситуаций. Наряд-допуск: структура, порядок заполнения. Примеры заполнения наряда-допуска. Контрольное заполнение наряда-допуска слушателем.

**Тема 14** Механический расчет и определение остаточной несущей способности жесткой поперечины.

Конструктивное выполнение жесткой поперечины. Необходимость проведения расчета жесткой поперечины и определения её остаточной несущей способности. Специализированная программа для расчета жесткой поперечины. Работа в программе. Формирование исходных данных. Контрольные расчеты жестких поперечин.

## **6 Организационно-педагогические условия**

### **6.1 Общие положения**

Реализация рабочей программы ПК 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, тренинги и т.д. При этом используются технические средства, способствующие лучшему теоретическому и практическому усвоению программного материала: видеофильмы, компьютеры, мультимедийные программы.

Для закрепления изучаемого материала проводится промежуточное тестирование, а также тренинги с применением технологии видеоконференцсвязи. Основные методические материалы размещаются на электронном носителе или в сети интернет для последующего использования слушателями.

При очно – заочной форме обучения ДПП ПК в основном 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 АКО УрГУПС.

Основой применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в ИДПО АКО УрГУПС является локальный акт УрГУПС ПЛ 2.2.8-2016 «О применении электронного обучения и дистанционных образовательных технологий при освоении дополнительных профессиональных программ слушателями Института дополнительного профессионального образования Академии профессионального образования», утвержденный приказом ректора № 467 от 27.07.2016г.

## **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.

Желающие в свободное от учебы время могут под руководством опытных тренеров заниматься в спортивном комплексе университета.

При очно-заочной форме обучение проводится без выезда в ИДПО АКО УрГУПС с отрывом от производства на один день.

Первые 12 дней слушатели ежедневно в любое свободное от работы время по видеоматериалам (видеозапись лекции или презентации), выложенным в Интернете или предоставленным на носителе, самостоятельно изучают материал одной лекции. Вечером, после работы, слушатели проводят консультации с преподавателем по видеоконференции и проходят промежуточное тестирование.

В период с 13 по 14 учебный день слушатели, консультируясь с преподавателем по видеоконференции, пишут реферат по выбранной и согласованной с преподавателем теме.

На 15-ый день слушатели освобождаются от работы и с применением технологии видеоконференцсвязи занимаются на тренингах, решают практические задачи, проходят выходное тестирование, защищают реферат.

Очная часть обучения организовывается с применением технологии видеоконференцсвязи (Skype, Zoom, BlackBoard). 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», научные работники Уральского отделения ВНИИЖТ, специалисты и опытные практические работники ведущих промышленных предприятий и научных учреждений.

### 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

Оценка качества освоения Программы осуществляется итоговой аттестацией слушателей, которая проводится в виде написания и защиты реферата на основе системы «зачет / не зачет».

## 8 Оценочные материалы программы повышения квалификации

### 8.1 Примерные темы для написания рефератов

1. Применение новых типов опор контактной сети.
2. Новые способы и приборы диагностики опор.
3. Определение параметров надежности опор
4. Методы и способы контроля износа контактного провода.
5. Способы уменьшения вероятности пережога контактного провода.
6. Мероприятия по определению коррозионной опасности на участках постоянного тока.
7. Современные способы диагностики контактной сети
8. Новые подходы в проектировании и эксплуатации токоприемников.

# Список используемых источников

## Основная литература

1. Правила устройства и технической эксплуатации контактной сети электрифицированных железных дорог (ЦЭ – 868) / Департамент электрификации и электроснабжения Министерства путей сообщения Российской Федерации. – М.: ТРАНСИЗДАТ, 2006. – 184 с.
2. Чекулаев В.Е. Устройство и техническое обслуживание контактной сети [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.Е. Чекулаев и др.; под ред. А.А. Федотова. — М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2014. — 436 с.
3. Кисслинг Ф. Контактные сети электрифицированных железных дорог [] : проектирование, расчет, сооружение, монтаж, эксплуатация / Ф. Кисслинг, Р. Пушманн, А. Шмидер. - 1-е изд. - Москва : Сименс Россия, 2018. - 1176 с
4. Э.В. Тер-Оганов, А.А. Пышкин Электроснабжение железных дорог. – Екатеринбург, изд-во УрГУПС, 2014 – 431 с.
5. А.А. Пышкин Электроснабжение железных дорог. – Екатеринбург, изд-во УрГУПС, 2015 – 372 с.
6. К.Г. Марквардт Электроснабжение железных дорог, – М., Транспорт, 1965 – 464 с.
7. А.В. Котельников Блуждающие токи и эксплуатационный контроль коррозионного состояния подземных сооружений систем электроснабжения железнодорожного транспорта, – М., 2013 – 552 с.
8. М.П. Бадёр Электромагнитная совместимость, – М., УМК МПС, 2002 – 638 с.
9. Альбом КС-160.6.0-10 «Схемы подвески, сопряжений, узлы контактной сети с изолированными горизонтальными консолями». ЗАО «Универсал-контактные сети». – СПб., 2010.
10. Методические указания по борьбе с гололедом и автоколебаниями на контактной сети, линиях ДПР, автоблокировки и продольного электроснабжения [Текст]. – М.: ОАО «Российские железные дороги». Департамент электрификации и электроснабжения, 2004.
11. Марквардт К.Г., Власов И.И. Контактная сеть [Текст]. Учебник для вузов ж.-д. транс. Изд. 3-е, перераб. и доп. – М.: «Транспорт», 1977. 271с.
12. Гомаонов В.Г. Автоколебания проводов контактной сети [Текст]: автореферат дис. ... канд. тех. наук: 05.22.09. - Защищена 15.12.89. – Ростов-на-Дону, 1989. - 23 с.
13. Григорьев В.Л. Тепловые процессы в устройствах тягового электроснабжения [Текст] / В.Л.Григорьев, В.В.Игнатъев. - Москва: УМЦ, 2007. - 182 с.
14. И. А. Беляев, В. А. Вологин. Взаимодействие токоприемников и контактной сети. – М.: «Транспорт», 1984. 171 с.




15. Беляев И.А., Михеев В.П., Шиян В.А. Токоъем и токоприемники электроподвижного состава. 2-е изд., переработ. и доп. М.: Транспорт, 1976. - 184 с.
16. Аржанников Б.А., Набойченко И.О. Фролов Л.А. Комплектная трансформаторная подстанция с однофазным трансформатором с литой изоляцией «КТПОЛ – 1,25/10(6) – 0,22 У1». Учебное пособие. – Екатеринбург: УрГУПС, 2006. – 30 с
17. Аржанников Б.А., Набойченко И.О. Фролов Л.А. Блок контроля и управления электропитания сигнальной точки СЦБ. Теория и практика железнодорожных и промышленных систем и приборов автоматики, информатики и связи: Межвузовский сборник научных трудов. – Екатеринбург: УрГУПС, 2003. – Вып. 23(105).
18. Аржанников Б.А. и др. Резервирование питания линий автоблокировки. Труды третьей научно-практической конференции; МГУПС 28-29 марта 02 Безопасность движения поездов
19. Почаевец В.С. Автоматизированные системы управления устройствами электроснабжения железных дорог. М.: Маршрут, 2003. – 318с.
20. Почаевец В.С. Защита и автоматика устройств электроснабжения. М.: ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2007. – 191с.
21. Кондратьева Л.А., Рельсовые цепи в устройствах СЦБ. Москва, 2005
22. Кравченко Е.И., Швалов Д.В. Кодирование рельсовых цепей. М.: Маршрут 2006
23. Кириленко А.Г. Напольное технологическое оборудование систем железнодорожной автоматики и телемеханики. Хабаровск, издательство ДВГУПС 2015

### Дополнительная литература


1. Правила устройства системы тягового электроснабжения железных дорог Российской Федерации. ЦЭ-462. — М.: Транспорт, 1997. — 79 с.
2. Нормы проектирования контактной сети: СТН ЦЭ 141–99 / Департамент электрификации и электроснабжения МПС РФ. Введены с 26.04.2001: Взамен ВСН 141-90 изд. в 1990 г. – М.: Трансжелдориздат, 2001. –176 с.
3. Разработка САПР: В 10 кн.: Практ. пособие / Под ред. А. В. Петрова. – М.: Высш. шк., 1990.
4. Цветков В. Д. Системно-структурное моделирование и автоматизация проектирования технологических процессов. – М.: Наука и техника, 1979. – 264 с.
5. Гаспарский В. Праксологический анализ проектно-конструкторских разработок. – М.: Мир, 1978. – 172 с.
6. Жук К. Д., Тимченко А.А. Автоматизированное проектирование логикодинамических систем. – Киев: Наук. думка, 1981. – 312 с.
7. Проектно-сметное дело в железнодорожном строительстве / Под ред. Б. А. Волкова. – М.: Желдориздат, 2000. – 430 с.

8. ГОСТ 21.110 – 95 СДДС. Правила выполнения спецификации оборудования изделий и материалов, 1995. Взамен ГОСТ 21.109-80, ГОСТ 21.110-82, ГОСТ 21.111–84. Введ. 01.06.95:– М.: Изд-во стандартов, 1995. – 8 с. Группа Ж01.
9. ГОСТ 21.101–97 СДДС. Основные требования к проектной и рабочей документации, 1997. Взамен ГОСТ 21.101–93 Введ. 01.04.98: – М.: Изд-во стандартов, 1997. – 44 с. Группа Ж01.
10. Смердин А.Н., Комсюкова Д.А., Усманов Ю.А. Частные вопросы организации скоростного движения на сибирских железных дорогах // Известия Транссиба. 2011.№ 4. С. 94 – 99.
11. Проект ВСЖМ-1 // [www.rzd.ru](http://www.rzd.ru) (Дата обращения 09.07.2012)/
12. Галкин А.Г., Ковалев А.А., Микава А.В. Мониторинг инфраструктурного комплекса системы токосъема в процессе эксплуатации // Инновационный транспорт № 1(2), 2012 г. Галкин А.Г., Ковалев А.А., Микава А.В. Мониторинг инфраструктурного комплекса системы токосъема в процессе эксплуатации // Инновационный транспорт № 1(2), 2012 г.
13. А. В. Паранин, А. В. Ефимов. Современное оборудование и конструкции контактной сети КС-160 для скоростей движения до 160 км/ч : учеб.-метод, пособие / – Екатеринбург : УрГУПС, 2013. –105, [1] с.
14. Паранин А.В. Совершенствование аэродинамических и тепловых расчётов проводов контактной сети [Текст]: дис. канд. тех. наук: 05.22.07. - Защищена 25.03.2011. – Екатеринбург, 2011. – 196 с прил.
15. Kießling F., Puschmann R., Schmieder A., Schmidt P.: Fahrleitung elektrischer Bahnen: Planung, Berechnung, Ausführung [Текст] - 2, überarbeitete Auflage. В. G. Teubner Leipzig; Stuttgart 1998
16. Паранин А.В., Ефимов А.В., Ефимов Д.А. Моделирование чистого контакта между контактным поводом и токосъёмной пластиной// Известия Транссиба. – Омск, 2014. – № 1. –С. 57-66

## Составители программы

Должность	ФИО	Дата	Подпись
Доцент кафедры «Электроснабжение транспорта»	Фролов Л.А.	30.06.21	

## Согласующие

Должность	ФИО	Дата	Подпись
Заместитель директора ИДПО АКО по учебной работе	Шумаков К.Г.	01.07.21	
Начальник учебно-методического отдела ИДПО	Лесников Д.В.	01.07.21	