

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Ростовский государственный университет путей сообщения"
(ФГБОУ ВО РГУПС)**

СОГЛАСОВАНО

Главный инженер Северо-Кавказской
дирекции по энергообеспечению –
СП Трансэнерго – филиал ОАО «РЖД»



Д.О. Курялов
2018 г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по внешним связям и
производственной практике



М.А. Каплюк
2018 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ**

РЕЛЕЙНАЯ АППАРАТУРА ЗАЩИТ И АВТОМАТИКИ

(по профилю основной профессиональной образовательной программы вуза –
23.05.05 Системы обеспечения движения поездов (Электрообеспечение железных дорог))

Ростов-на-Дону
2018 г.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ «РЕЛЕЙНАЯ АППАРАТУРА ЗАЩИТ И АВТОМАТИКИ»

Программа «РЕЛЕЙНАЯ АППАРАТУРА ЗАЩИТ И АВТОМАТИКИ» (далее ДПП ПК) предназначена для дополнительного профессионального образования путем освоения программы повышения квалификации старшими электромеханиками, электромеханиками, начальниками участков дистанций электроснабжения.

ДПП ПК разработана в РГУПС по инициативе Северо-Кавказской дирекции инфраструктуры ОАО «РЖД».

Реализация ДПП ПК направлена на совершенствование существующих и приобретение новых компетенций необходимых для профессиональной деятельности в области релейной защиты и противоаварийной автоматики устройств тягового электроснабжения, приобретение и углубление теоретических и практических знаний.

ДПП ПК разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов», производственно-технологического вида профессиональной деятельности, специализации «Электроснабжение на железнодорожном транспорте».

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

ДПП ПК трудоемкостью 72 часа реализуется по очно-заочной форме обучения: очное обучение — 40 часов, заочное (электронное) обучение — 32 часа. Срок освоения 15 дней: очное обучение — 5 дней, заочное (электронное) обучение — 10 дней.

Освоение ДПП ПК завершается итоговой аттестацией слушателей, которая проводится в виде устного экзамена по билетам. Лицам, успешно освоившим ДПП ПК и прошедшим итоговую аттестацию, выдается удостоверение о повышении квалификации установленного образца.

ЦЕЛЬ

Данная ДПП ПК направлена на совершенствование существующих и приобретение новых компетенций, необходимых для профессиональной деятельности в сфере эксплуатации и обслуживания систем тягового и нетягового электроснабжения железных дорог, приобретение и углубление теоретических практических знаний в области технического обслуживания устройств релейной защиты и противоаварийной автоматики (РЗ) систем электроснабжения (СЭС), которые необходимы для исполнения должностных

обязанностей работниками дистанций электроснабжения (ЭЧ).

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

В результате освоения ДПП ПК слушатель должен:

ЗНАТЬ:

- нормативные документы и методические материалы по защите тяговых сетей переменного тока;
- современное и перспективное оборудование тягового электроснабжения;
- основные показатели функционирования защиты тяговых сетей переменного тока;
- особенности аварийных режимов тяговых сетей переменного тока и их использование для построения защиты;
- схемотехническое построение современных микроэлектронных и микропроцессорных устройств защиты тяговых сетей переменного тока;
- методы и способы технического обслуживания и ремонта защиты тяговых сетей переменного тока;
- организацию безопасных условий производства работ в устройствах электроснабжения.

УМЕТЬ:

- определять расчетные режимы и производить расчеты уставок защит тяговых сетей переменного тока;
- производить тестовый контроль и комплексную проверку и наладку устройств защиты и автоматики тяговых сетей переменного тока с использованием современных проверочных устройств типа РЕТОМ;
- вносить записи в журнал защиты по результатам осмотров, опробований, профилактического контроля и восстановления систем защиты и противоаварийной автоматики;
- регистрировать в протоколах результаты проверок и испытаний защиты и автоматики тяговых сетей переменного тока;
- принимать меры к оказанию первой помощи пострадавшему при несчастных случаях.

БЫТЬ ОЗНАКОМЛЕН:

- с концессией модернизации устройств электроснабжения;
- с современным состоянием электроэнергетики Российской Федерации;
- с современным состоянием хозяйства электрификации и энергетического ОАО «РЖД» и направлениями совершенствования защиты и автоматики тяговых сетей переменного тока;
- с автоматизированной системой управления хозяйством электрификации и энергетического хозяйства;

- с принципами построения автоматизированной системы управления тяговыми подстанциями на базе распределенных интеллектуальных терминалов;
- с выбором уставок защит питающих ЛЭП и тяговых сетей;
- с основными положениями концепции кадровой политики в хозяйстве электрификации и электроснабжения;
- с базовыми положениями социальной психологии в аспекте управления трудовыми коллективами.

СОВЕРШЕНСТВОВАТЬ (ПОЛУЧИТЬ НОВЫЕ) КОМПЕТЕНЦИИ:

- владение основными методами организации поиска неисправностей и обслуживания устройства РЗ СЭС;
- развитие профессиональных компетенций в области технического обслуживания, ремонта и наладки устройств РЗ СЭС;
- формирование практических навыков организации технического обслуживания, ремонта и наладки устройств РЗ СЭС;
- владение основными методами, способами и средствами планирования и реализации обеспечения надежного функционирования устройств РЗ СЭС.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПРОГРАММЫ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ «РЕЛЕЙНАЯ АППАРАТУРА ЗАЩИТ И АВТОМАТИКИ»

Категория слушателей: инженерно-технический (старшие электромеханики и электромеханики).

Объем учебной программы: 72 час. (очная форма 40 ч.; заочная форма 32 ч.)

Форма обучения: очно-заочная

Продолжительность: 3 недели.

Режим занятий: 4-10 часов в день.

Форма отчетности: зачет, защита реферата.

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего академ. часов	Электроное Д/О	Аудиторное обучение		Форма контроля
				Лекции	Практические занятия	
1	2	3	4	5	6	7
1	Инновационные пути развития хозяйства электроснабжения	4	4			Реферат
2	Развитие железнодорожного транспорта и модернизация устройств электроснабжения железных дорог в России и за рубежом	4	4			Реферат

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего академ. часов	Электронное ДО	Аудиторное обучение		Форма контроля
				Лекции	Практические занятия	
1	2	3	4	5	6	7
3	Тяговые подстанции переменного тока. Новые концепции тяговых подстанций. ОРУ и ЗРУ. Трансформаторы. Устройства компенсации тяговых подстанций	6	6			Реферат
4	Релейная защита: современные направления развития. Особенности режимов нормальной работы и КЗ. Основные требования, предъявляемые к релейной защите тяговых сетей переменного тока. Структура и состав применяемых на дорогах защит электротяговой сети.	8		8		
5	Расчет параметров короткого замыкания для выбора уставок защит тяговой сети. Расчетные аварийные режимы электротяговой сети.	4		4		
6	Особенности защиты тяговой сети. Требования к УХС. Влияние ЭПС на работу защиты. Анализ угловых характеристик срабатывания (УХС) защит тяговой сети переменного тока на комплексной плоскости. Нормативные виды защиты.	6		6		
7	Взаимодействие систем релейной защиты электротяговой сети и ЛЭП внешнего электроснабжения	2		2		
8	Микроэлектронная и микропроцессорная база защит: защиты отечественных и зарубежных производителей. Структура и состав защит применяемых на СКЖД, особенности функций автоматики, управления и сигнализации	10		10		
9	Проверка и настройка защиты. Обслуживание и наладка защит тяговых сетей переменного тока. Использование уставок РЕТОМ-11 и РЕТОМ-41	8		2	6	
10	Организация труда в дистанции электроснабжения. Трудовое законодательство	4	4			Реферат
11	Социально-психологические аспекты управления трудовым коллективом	4	4			Реферат
12	Информационные и телекоммуникационные технологии в хозяйстве электроснабжения	4	4			Реферат
13	Техника безопасности при техническом обслуживании и ремонте оборудования тяговых подстанций. Электробезопасность	6	6			Реферат

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего академ. часов	Электронное Д/О	Аудиторное обучение		Форма контроля
				Лекции	Практикум	
1	2	3	4	5	6	7
	Итоговая аттестация	2			2	Зачет
	ИТОГО	72	32	32	8	
		72	32	40		

Используемые технические комплексы и средства

Лаборатория релейной защиты и автоматики РГУПС, лаборатория подстанций и оборудования РГУПС, натурное оборудование и контрольно-испытательные комплексы Дорожной электротехнической лаборатории (ДЭЛ) СЖД

Обучающие и тестирующие программные комплексы

1. Учебно-справочные комплексы по релейной защите.
2. Мультимедийные программы по охране труда и технике безопасности.
3. Тестовые задания по дисциплинам «Релейная защита», «Релейная защита электротяговых сетей переменного тока».
4. Программный комплекс КОРТЭС.

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Электронное обучение		Очное обучение				
Количество часов		Количество часов				
Н1	Н2	Д1	Д2	Д3	Д4	Д5
16	16	6	10	8	8	8

РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ МОДУЛЕЙ

Раздел 1. Инновационные пути развития хозяйства электроснабжения.

Реформирование ОАО «РЖД» и изменения системы управления инфраструктурой. Структурные преобразования хозяйства электроснабжения и перспективы внедрения новой техники и технологий.

Раздел 2. Развитие железнодорожного транспорта и модернизация устройств электроснабжения железных дорог в России и за рубежом.

Расширение полигонов высокоскоростного и скоростного пассажирского сообщения и увеличение массы грузовых поездов. Комплексное решение задачи модернизации системы тягового электроснабжения.

Раздел 3. Тяговые подстанции переменного тока.

Схемотехнические решения тяговых подстанций переменного тока. Комплектация и конструктивное исполнение тяговых подстанций переменного тока.

Назначение и конструкция открытых распределительных устройств. Технические параметры. Разъединители. Вакуумные и элегазовые выключатели. Особенности конструкции закрытых распределительных устройств различного назначения со стационарными и выкатными выключателями. Высоковольтные ячейки: конструкция, техническое обслуживание и регулировка.

Силовые трансформаторы различного назначения. Особенности их конструкции и технологии обслуживания.

Измерительные трансформаторы тока и напряжения.

Раздел 4. Релейная защита: современные направления развития.

Современные направления развития релейных защит электротяговых сетей переменного тока. Основные требования, предъявляемые к релейной защите тяговых сетей переменного тока. Структура и состав применяемых на сети дорог защит тяговой сети.

Раздел 5. Расчет коротких замыканий в тяговой сети.

Расчет режимов короткого замыкания в электротяговых сетях переменного тока для выбора уставок защит тяговой сети. Расчетные аварийные режимы. Расчетные схемы тяговой сети.

Раздел 6. Особенности защиты тяговой сети

Особенности выполнения и организация системы защиты тяговой сети. Особенности режимов нормальной работы и КЗ.

Особенности нормального и аварийного режимов работы тяговой сети переменного тока. Влияние гармоник тягового тока на работу защиты и другие особенности функционирования защиты тяговых сетей переменного тока. Характеристики срабатывания и селективности защиты тяговой сети переменного тока. Система требований, предъявляемые к защите тяговых сетей переменного тока.

Требования к угловым характеристикам срабатывания (УХС). Влияние ЭПС на работу защит. Анализ УХС защит тяговой сети переменного тока на комплексной плоскости. Нормативные виды защиты.

Раздел 7. Взаимодействие релейных защит питающей сети и электротяговой сети переменного тока.

Взаимодействие систем релейной защиты электротяговой сети и защит ЛЭП внешнего электроснабжения. Резервирование защит. Неселективная работа защит.

Раздел 8. Микроэлектронная и микропроцессорная база защит.

Микроэлектронная элементная база защит. Цифровые и аналоговые (линейные) интегральные микросхемы (ИМС). Специфические условия

применения ИМС в защитах. Типы ИМС, используемые в защитах. Выходные органы защит. Повышение помехоустойчивости выходных органов защит.

Микропроцессорная техника и её развитие. Классификация микропроцессоров. Однокристалльные микроЭВМ (микроконтроллеры), PIC-контроллеры, сигнальные процессоры. Преобразование входных аналоговых сигналов в цифровую форму. Интегральные микросхемы (ИМС) памяти. Интерфейсы микропроцессорных систем (RS-232, RS-422, RS-485, токовая петля). Организация локальной сети на базе микропроцессорных терминалов.

Раздел 9. Проверка и настройка устройств релейной защиты

Проверка и настройка защит. Обслуживание и наладка защит тяговых сетей переменного тока. Методики проверки.

Использование компьютерной программы КОРТЭС для расчета токов к.з. и выбора уставок защит фидеров тяговой сети. Проверка защит с помощью автоматизированного вычислительного комплекса РЕТОМ. Особенности технического обслуживания защит фидеров контактной сети.

Регистрация в протоколах результатов проверок и испытаний защиты и автоматики тяговых сетей переменного тока. Особенности работы и настройки защиты фидеров контактной сети переменного тока при плавке гололеда

Раздел 10. Организация труда в дистанции электроснабжения. Трудовое законодательство.

Основные особенности организация труда в дистанции электроснабжения. Базовые положения трудового законодательства.

Раздел 11. Социально-психологические аспекты управления трудовым коллективом.

Система взаимоотношений в трудовом коллективе. Преодоление трудностей профессионального общения. Конфликтология, стрессоустойчивость.

Раздел 12. Информационные и телекоммуникационные технологии в хозяйстве электроснабжения.

Развитие информационных и телекоммуникационных технологий. Автоматизированные рабочие места (АРМ). АРМ дежурного по тяговой подстанции.

Раздел 13. Техника безопасности при техническом обслуживании и ремонте оборудования тяговых подстанций. Электробезопасность.

Техника безопасности при работах на тяговых подстанциях. Электробезопасность.

ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Реализация рабочей программы ПК проходит в соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации в области образования,

нормативными правовыми актами, регламентирующими данное направления деятельности.

При обучении применяются различные виды занятий — лекции, практические занятия, лабораторные работы, экскурсии и т.д. При этом используются технические средства, способствующие лучшему теоретическому и практическому усвоению программного материала: видеофильмы, компьютеры, мультимедийные программы, использование современного натурального оборудования в передовых предприятиях.

Основные методические материалы размещаются на электронном носителе для последующей выдачи слушателям.

Учебный материал дополняется и корректируется с учетом ввода в действие новых нормативно-правовых актов, инструкций, руководящих указаний Минтранса России, Минэнерго России и ОАО «РЖД».

Организационные условия

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

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

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

Занятия осуществляются в пределах рабочего дня с 8.20 до 17.00, обеденный перерыв с 11.35 до 12.05, имеется возможность питания в столовой, кафе и буфетах университетского комплекса.

Социальная инфраструктура жизнеобеспечения слушателей включает в себя общежитие гостиничного типа на 66 номеров (54 двухместных и 12 одноместных), комбинат общественного питания.

Учебные корпуса университета, общежитие слушателей, комбинат общественного питания сосредоточены в едином университетском комплексе, в непосредственной близости друг от друга.

Педагогические условия

Занятия в ИЦНПС ведут высококвалифицированные преподаватели РГУПС и других ВУЗов города, ведущие специалисты ОАО «РЖД» и энергосистем, специалисты и опытные практические работники ведущих промышленных предприятий и научных учреждений.

Материально-техническое обеспечение

При реализации программы используется 3 учебных аудитории, из них 2 компьютерных класса. Аудитории оборудованы видеопроекторами и мультимедийными средствами.

Перечень оборудования и программного обеспечения не ниже требований ФГОС и соответствует лицензионным и аккредитационным требованиям, а также основным направления развития энергетического хозяйства ОАО «РЖД».

ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ

Итоговая аттестация проводится комиссией в составе не менее трех человек путем объективной и независимой оценки качества подготовки слушателей. К итоговой аттестации допускаются слушатели, освоившие программу в полном объеме.

Форма итоговой аттестации – защита реферата, зачет.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ.

ВОПРОСЫ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЗАЧЕТ

1. Защита тяговой сети переменного тока с исследованием влияния параметров тяговой сети и нагрузки на угловые характеристики срабатывания защит.
2. Защита двухцепных линии продольного электроснабжения 10-35 кВ.
3. Защита линии продольного электроснабжения участка железной дороги переменного тока.
4. Методика наладки защит фидеров контактной сети с использованием установок РЕТОМ.
5. Принципы обеспечения чувствительности, селективности, надежности и быстродействия защит тяговых сетей переменного тока.
6. Структурные схемы защит, применяемых в тяговых сетях переменного тока.
7. Структура комплекса релейной защиты и противоаварийной автоматики тяговой сети переменного тока.
8. Организация защиты от перекрытия нейтральных вставок токоприемниками электроподвижного состава.
9. Анализ влияния организации защиты межподстанционной зоны на термическую стойкость оборудования и проводов тяговой сети.
10. Расчет параметров короткого замыкания и уставок защит тяговой сети с постом секционирования.
11. Расчет параметров короткого замыкания и уставок защит тяговой сети без поста секционирования.

12. Оценка влияния быстродействия защит на условия электробезопасности на тяговых подстанциях и линейных устройствах электрифицированной железной дороги.
13. Эволюция угловых характеристик защит тяговой сети переменного тока при росте нагрузки и применении тяжеловесного движения.
14. Особенности защиты тяговой сети в системе электроснабжения 2х25 кВ. Влияние электровозной нагрузки на параметры срабатывания защит и отстройку от нагрузки.
15. Влияние уравнительных токов в тяговой сети на работу защит фидеров.
16. Принципы согласования и расчеты уставок защит фидеров контактной сети и вводов 27,5 кВ.
17. Влияние установок продольной и поперечной емкостной компенсации на работу защит.
18. Принципы выполнения защит линейных автотрансформаторов в системе электроснабжения 2х25 кВ.
19. Применение устройств АПВ на фидерах контактной сети системы электроснабжения переменного тока.
20. Тема по выбору Слушателя исходя из реально применяемой техники и технологии эксплуатации релейной защиты на предприятии.

ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ ДЛЯ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

1. Инновационные пути развития хозяйства электроснабжения. Реформирование ОАО «РЖД» и изменения системы управления инфраструктурой.
2. Структурные преобразования хозяйства электроснабжения и перспективы внедрения новой техники и технологий.
3. Развитие железнодорожного транспорта и модернизация устройств электроснабжения железных дорог в России и за рубежом.
4. Расширение полигонов высокоскоростного и скоростного пассажирского сообщения и увеличение массы грузовых поездов. Комплексное решение задачи модернизации системы тягового электроснабжения.
5. Тяговые подстанции переменного тока. Схемотехнические решения тяговых подстанций переменного тока. Комплектация и конструктивное исполнение тяговых подстанций переменного тока.
6. Назначение и конструкция открытых распределительных устройств. Технические параметры. Разъединители. Вакуумные и элегазовые выключатели. Особенности конструкции закрытых распределительных устройств различного назначения со стационарными и выкатными выключателями. Высоковольтные ячейки: конструкция, техническое обслуживание и регулировка.
7. Силовые трансформаторы различного назначения. Особенности их конструкции и технологии обслуживания.
8. Измерительные трансформаторы тока и напряжения.
9. Проверка и настройка устройств релейной защиты. Проверка и настройка защит.

10. Обслуживание и наладка защит тяговых сетей переменного тока. Методики проверки.
11. Использование компьютерной программы КОРГЭС для расчета токов к.з. и выбора уставок защит фидеров тяговой сети.
12. Проверка защит с помощью автоматизированного вычислительного комплекса РЕТОМ. Особенности технического обслуживания защит фидеров контактной сети.
13. Особенности работы и настройки защиты фидеров контактной сети переменного тока при плавке гололеда.
14. Организация труда в дистанции электроснабжения. Трудовое законодательство. Основные особенности организация труда в дистанции электроснабжения.
15. Социально-психологические аспекты управления трудовым коллективом. Система взаимоотношений в трудовом коллективе. Преодоление трудностей профессионального общения. Конфликтология, стрессоустойчивость.
16. Информационные и телекоммуникационные технологии в хозяйстве электроснабжения. Развитие информационных и телекоммуникационных технологий.
17. Автоматизированные рабочие места (АРМ). АРМ дежурного по тяговой подстанции.
18. Техника безопасности при техническом обслуживании и ремонте оборудования тяговых подстанций. Электробезопасность.
19. Тема по выбору Слушателя исходя из реально применяемой техники и технологии эксплуатации, в том числе релейной защиты на предприятии.

УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ РЕФЕРАТА

1. Реферат является завершающим этапом повышения квалификации, цель которого – систематизация, закрепление и углубление теоретических и практических знаний по специальности и применение их при решении конкретных технических и производственных вопросов.
2. Слушатель выбирает тему реферата самостоятельно или при консультациях куратора программы повышения квалификации (назначается заведующим кафедрой АСЭЛ).
3. Тема выбирается в течение трех рабочих дней со дня начала программы повышения квалификации.
4. После выбора темы слушатель сообщает по email название выбранной им темы куратору, который согласовывает выбор.
5. Формулировка темы может корректироваться исходя из технического состояния и особенностей эксплуатации устройств защиты и автоматики на предприятии, на котором работает Слушатель.
6. Вместе с тем, темы рефератов могут предусматривать комплексную работу, когда для решения одной проблемы привлекается несколько слушателей, каждый из которых разрабатывает одну из сторон общей темы.

7. Реферат включает в себя следующие разделы:
- ✓ структура управления предприятием (здесь и далее под предприятием понимается предприятие, на котором работает Слушатель);
 - ✓ организация системы охраны труда на предприятии;
 - ✓ раздел или несколько разделов, раскрывающих тему реферата;
 - ✓ формулировка выводов и предложений по теме реферата.
8. При раскрытии основной темы реферата необходимо провести анализ реального состояния исследуемого вопроса на Предприятии и предложить пути совершенствования организационных и/или технических мероприятий в области эксплуатации устройств релейной защиты. Слушатель должен предложить в реферате свои рациональные решения исследуемой проблемы.
- Итоговой отчетностью публичная служит защита реферата перед комиссией кафедры и Слушателями группы

КОНСУЛЬТАЦИИ И ВОПРОСЫ ПО РЕФЕРАТУ И ТЕМАМ ПРОГРАММЫ

Осуществляются заочно (дистанционно) по телефону либо с использованием электронной почты по следующим адресам и телефонам:

Преподаватель	e-mail	Телефон
1. Жарков Юрий Иванович	Jarkov@asel.rgups.ru	8-863-2726-267
2. Дынькин Борис Евгеньевич	Dynkin1949@yandex.ru	8-906-428-0269

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Федеральный закон Российской Федерации от 30.12.2001 № 195-ФЗ «Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях».
2. Трудовой кодекс Российской Федерации.
3. Межотраслевые правила по охране труда (Правила безопасности) при эксплуатации электроустановок. ПОТ РМ-016. М.: ЭНАС, 2008.
4. Правила устройства системы тягового электроснабжения железных дорог Российской Федерации. ЦЭ-462. — М.: Транспорт, 1997. — 79 с.
5. СТО РЖД «Защита систем электроснабжения железной дороги от коротких замыканий и перегрузки. Часть 4. Методика выбора уставок защит в системе тягового электроснабжения переменного тока», ЦЭ ЦДИ ОАО «РЖД» 2015г., шифр 11.176
6. СТО РЖД «Защита систем электроснабжения железной дороги от коротких замыканий и перегрузки. Часть 1. Общие принципы и правила построения защит, блокировок и автоматики в системах тягового электроснабжения», ЦЭ ЦДИ ОАО «РЖД» 2015г., шифр 11.095
7. Руководящие указания по релейной защите систем тягового электроснабжения: Жарков Ю.И., Фигурнов Е.П. и др. Департамент электрификации и электроснабжения ОАО "Российские железные дороги". - М., "ТРАНСИЗДАТ", 2005 г.

8. Григорьев В.Л., Игнатъев В.В. Тепловые процессы в устройствах тягового электроснабжения. М., 2007.

9. Кузнецов К.Б., Мишарин А.С. Электробезопасность в электроустановках железнодорожного транспорта. М.: Маршрут, 2005.

10. Коптев А.А. Устойчивость систем электроснабжения в аварийных и чрезвычайных ситуациях. М.: Маршрут, 2006.

11. Москаленко А.В. Электрические сети и системы. М., 2007.

12. Ридэль Э.Э., Ридэль К.Э. Развитие высокоскоростного и скоростного сообщения и модернизация устройств электроснабжения электрифицированных железных дорог. Мультимедийный контент. М.: Челл Вижн, 2011.

13. Фигурнов Е.П., Жарков Ю.И., Петрова Т.Е. Релейная защита сетей тягового электроснабжения переменного тока: Учебное пособие/ Под ред. Е.П. Фигурнова. – М.: Маршрут, 2006.

14. Фигурнов Е.П. Релейная защита. Учебник. В 2 ч. Ч.1, Ч.2. 3-е изд., перераб. и доп. – М.: ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2009.

15. Дынькин Б.Е. Защита тяговых сетей переменного тока при разземлении опор: Учебное пособие. - Хабаровск, ДВГУПС.-2002.-

16. Тяговые подстанции: Учебник для вузов ж.-д. трансп./ Ю.М. Бей, Р.Р.Мамошин, В.Н.Пупынин, и др. - М.: Транспорт, 1986.- 319 с.

17. Г.Н. Ополева. Схемы и подстанции электроснабжения: Учеб. Пособие. — М.: Форум-Инфра-М, 2006. — 480 с.

Составители программы

Должность	ФИО	Дата	Подпись
Д.т.н., профессор	Дынькин Б.Е.	12.01.2018	
Д.т.н., профессор	Жарков Ю.И.		

Согласующие

Должность	ФИО	Дата	Подпись
Директор ИЦНПС	Калатурский О.В.	12.01.2018	
Заведующий каф. «АСЭл»	Жарков Ю.И.	12.01.2018	