

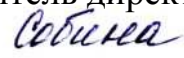
РОСЖЕЛДОР
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ростовский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО РГУПС)
Волгоградский техникум железнодорожного транспорта
(ВТЖТ – филиал РГУПС)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.01 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ
ОБОРУДОВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ
ПОДСТАНЦИЙ И СЕТЕЙ
13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)

ОДОБРЕНО

СОГЛАСОВАНО

П  К
____ В.М. Жирнова
«31» августа 2017 г.

Заместитель директора
 Е.В. Соби́на
«01» сентября 2017 г.

«__» _____ 20__ г.

«__» _____ 20__ г.

«__» _____ 20__ г.

«__» _____ 20__ г.

«__» _____ 20__ г.

«__» _____ 20__ г.

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе
Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по
специальности среднего профессионального образования 13.02.07
Электроснабжение (по отраслям).

Организация-разработчик: Волгоградский техникум
железнодорожного транспорта – филиал федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ростовский
государственный университет путей сообщений».

Разработчик: Сизикова Л.В., Смирнова Ю.А. Ильичева В.В. -
преподаватель ВТЖТ – филиала РГУПС

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	стр. 4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	6
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	8
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	54
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	64

1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.01. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОДСТАНЦИЙ И СЕТЕЙ

1.1 Область применения рабочей программы профессионального модуля

Рабочая программа профессионального модуля является частью программы подготовки специалистов среднего звена базовой подготовки в соответствии с ФГОС по специальности 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям) в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей и соответствующих общих и профессиональных компетенций.

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании при подготовке и переподготовке рабочих для железнодорожного транспорта по профессиям:

19825 Электромонтер контактной сети;

19888 Электромонтер тяговой подстанции.

1.2 Цели и задачи профессионального модуля – требования к результатам освоения профессионального модуля

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

Иметь практический опыт		
1.	Составления электрических схем устройств электрических подстанций и сетей	ПК 1.1., ОК 2
2.	Модернизации схем электрических устройств подстанций	ПК 1.1., ОК 2., ОК 9.
3.	Технического обслуживания трансформаторов и преобразователей электрической энергии	ПК 1.2., ОК 2., ОК 4.
4.	Обслуживания оборудования распределительных устройств электроустановок	ПК 1.3., ОК 2., ОК 4.
5.	Эксплуатации воздушных и кабельных линий электропередачи	ПК 1.4., ОК 2.
6.	Применения инструкций и нормативных правил при составлении отчетов и разработке технологических документов	ПК 1.5., ОК 5., ОК 9.
Уметь		
1.	Разрабатывать электрические схемы устройств электрических подстанций и сетей	ПК 1.1., ОК 2., ОК 4., ОК 9.
2.	Вносить изменения в принципиальные схемы при замене аппаратуры распределительных устройств	ПК 1.1., ОК 2., ОК 8.
3.	Обеспечивать выполнение работ по обслуживанию	ПК 1.2., ОК 2.,

	трансформаторов и преобразователей электрической энергии	ОК 1.
4.	Обеспечивать проведение работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств электроустановок	ПК 1.3., ОК 2., ОК 1.
5.	Контролировать состояние воздушных и кабельных линий, организовывать и проводить работы по их техническому обслуживанию	ПК 1.4., ОК 2., ОК 1.
6.	Использовать нормативную техническую документацию и инструкции	ПК 1.5., ОК 5.
7.	Выполнять расчеты рабочих и аварийных режимов действующих электроустановок и выбирать оборудование	ПК 1.1., ОК 2., ОК 7., ОК 3.
8.	Оформлять отчеты о проделанной работе	ПК 1.1., ОК 2., ОК 4.
Знать		
1.	Устройство оборудования электроустановок;	ПК 1.1., ОК 2., ОК 1.
2.	Условные графические обозначения элементов электрических схем	ПК 1.1., ОК 2., ОК 5.
3.	Логику построения схем, типовые схемные решения, принципиальные схемы эксплуатируемых электроустановок	ПК 1.1, ОК 2
4.	Виды работ и технологию обслуживания трансформаторов и преобразователей	ПК 1.2, ОК 2, ОК 3
5.	Виды и технологии работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств	ПК 1.3, ОК 2, ОК 4
6.	Эксплуатационно – технические основы линий электропередачи, виды и технологии работ по их обслуживанию	ПК 1.4, ОК 2, ОК 7
7.	Основные положения правил технической эксплуатации электроустановок	ПК 1.5, ОК 5
8.	Виды технологической и отчетной документации, порядок ее заполнения	ПК 1.5, ОК 5, ОК 4

1.3. Количество часов на освоение программы профессионального модуля:

Всего 1686 часов

максимальной учебной нагрузки обучающегося **1218 часов**, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося **791 часов**;

самостоятельной работы обучающегося **90 часов**;

консультаций **90 часов**;

учебной практики **144 часов**;

производственной практики (по профилю специальности) **324 часов**;

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

ОК 1.	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 2.	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 3.	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК 4.	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5.	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 6.	Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 7.	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.
ОК 8.	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9.	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.
ПК 1.1	Читать и составлять электрические схемы электрических подстанций и сетей.
ПК 1.2	Выполнять основные виды работ по обслуживанию трансформаторов и преобразователей электрической энергии.
ПК 1.3	Выполнять основные виды работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств электроустановок, систем релейных защит и автоматизированных систем.
ПК 1.4	Выполнять основные виды работ по обслуживанию воздушных и кабельных линий электроснабжения.
ПК 1.5	Разрабатывать и оформлять технологическую и отчетную документацию.
ПК 2.1.	Планировать и организовывать работу по ремонту оборудования.
ПК 2.2.	Находить и устранять повреждения оборудования.
ПК 2.3.	Выполнять работы по ремонту устройств электроснабжения.
ПК 2.4.	Оценивать затраты на выполнение работ по ремонту устройств электроснабжения.

ПК 2.5.	Выполнять проверку и анализ состояния устройств и приборов, используемых при ремонте и наладке оборудования.
ПК 2.6.	Производить настройку и регулировку устройств и приборов для ремонта оборудования электрических установок и сетей.
ПК 3.1	Обеспечивать безопасное производство плановых и аварийных работ в электрических установках и сетях.
ПК 3.2	Оформлять документацию по охране труда и электробезопасности при эксплуатации и ремонте электрических установок и сетей.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Тематический план рабочей программы профессионального модуля ПМ.01. Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей

Коды формируемых компетенций	Индекс и наименование междисциплинарных курсов (МДК)	Всего часов (максимальная учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)				Практики		
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося	Консультации	Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов
			Всего, час	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия	в т.ч. курсовая работа (проект)	Всего, часов в т.ч. курсовая работа (проект)			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ОК 1. -ОК9. ПК 1.1.-1.5.	МДК.01.01 Устройство и техническое обслуживание электрических подстанций	476	295	128	30	149	32		
ОК 1. -ОК9. ПК 1.1.-1.5.	МДК.01.02 Устройство и техническое обслуживание сетей электроснабжения	161	103	52		46	12		
ОК 1. -ОК9. ПК 1.1.-1.5.	МДК.01.03 Релейная защита и автоматические системы управления устройствами электроснабжения	218	156	76		44	18		
ОК 1. -ОК9. ПК 1.1.-1.5.	МДК.01.04 Контактная сеть	363	237	77	30	98	28		
ОК 1. -ОК9. ПК 1.1.- ПК 3.2	УП.01.01 Учебная практика	144						144	
ОК 1. -ОК9. ПК 1.1.- ПК 3.2	ПП.01.01 Производственная практика (по профилю специальности)	324							324
ИТОГО		1686	791	333	60	337	90	144	324

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю ПМ.01. Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовой проект		Объем часов	Уровень освоения
1	2		3	4
МДК 01.01. Устройство и техническое обслуживание электрических подстанций			476	
Раздел 1. Устройство электрических подстанций и составление их схем			236	
Тема 1.1 Общие сведения об электроэнергетических системах, электрических станциях и подстанциях	Содержание учебного материала		4	1
	1.	Общие понятия об электроустановках и потребителях электроэнергии -История развития электроэнергетических систем в России; -Определение электроустановок; -Основные номинальные параметры электрооборудования; -Системы тока, используемые в промышленности и на транспорте; -Шкала номинальных напряжений потребителей; -Категории потребителей; назначение и классификация электрических станций	2	
	2.	Электроэнергетические системы, - Производственные процессы на них по выработке электрической энергии; - Назначение электроэнергетических систем;	2	

1		2	3	4
Самостоятельная работа обучающегося				
1. Повторение материала, изученного на занятиях; самостоятельное изучение дополнительного материала с использованием учебной или технической литературы (печатных или электронных изданий), Интернет-ресурсов; подготовка к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации.				
2. Подготовка к составлению конспекта по теме «История развития электроэнергетических систем в России», таблицы «Классификации трансформаторных подстанций», мультимедийной презентации «Производство электроэнергии на электрических подстанциях»				
Составить электрические схемы электроустановок				
Тема 1.2 Короткие замыкания в электрических системах	Содержание учебного материала		28	
	1.	Причины и виды коротких замыканий в электрических сетях электроустановок -Понятие короткого замыкания; виды коротких замыканий (КЗ) в электрических	2	2
	2.	Переходные процессы при КЗ -Процесс перехода от нормального режима к установившемуся режиму короткого замыкания	2	2
	3.	Расчет сопротивлений элементов цепи при КЗ относительных и именованных единицах, расчет токов и мощности КЗ -Порядок и формулы расчета токов КЗ методами именованных и относительных единиц	2	2
	4.	Электродинамическое и термическое действие токов КЗ, порядок проверки электрооборудования на электродинамическую стойкость -Электродинамическое действие токов КЗ на электрооборудование, - Порядок расчетов этих воздействий; -Условия электродинамической стойкости оборудования	2	2
	5.	Ограничения токов КЗ. Реакторы, способы их включения -Понятие несимметричного короткого замыкания; причины возникновения; -Меры устранения; пассивные и активные методы ограничения токов КЗ; -Назначение и конструкцию реакторов	2	2
	Практические занятия		18	
	Практическое занятие №1 «Расчет токов КЗ методом именованных единиц »			
	1.	Метод расчета токов КЗ именованными единицами	2	2
	Практическое занятие №2 «Расчет токов КЗ методом относительных единиц »		2	

1	2	3	4
	2.	Метод расчета токов КЗ относительными единицами	
	Практическое занятие №3 «Расчет и определение электродинамического действия токов КЗ на электрооборудование»		2
	3.	Определение электродинамического действия токов КЗ на электрооборудование с использованием расчетов	
	Практическое занятие №4 «Расчет и определение термического действия токов КЗ на электрооборудование»		2
	4.	Определение термического действия токов КЗ на электрооборудование с использованием расчетов	
	Практическое занятие №5 «Расчет токов КЗ в электроустановках до 1000 В»		2
	5.	Определение токов КЗ в электроустановках напряжением до 1000 В	
	Практическое занятие №6 «Расчет токов в электроустановках напряжением выше 1000 В для опорной подстанции»		2
	6.	Расчет токов КЗ в электроустановках напряжением выше 1000 В для опорной подстанции	
	Практическое занятия.№7 «Расчет токов в электроустановках напряжением выше 1000 В для транзитной подстанции»		2
	7.	Расчет токов КЗ в электроустановках напряжением выше 1000 В для транзитной подстанции	
	Практическое занятие №8 «Расчет токов в электроустановках напряжением выше 1000 В для отпачной подстанции»		2
	8.	Расчет токов КЗ в электроустановках напряжением выше 1000 В для отпачной подстанции	
Практическое занятие №9 «Расчет токов в электроустановках напряжением выше 1000 В для тупиковой подстанции»		2	
9.	Расчет токов КЗ в электроустановках напряжением выше 1000 В для тупиковой подстанции		
Самостоятельная работа обучающегося 1. Повторение материала, изученного на занятиях; самостоятельное изучение дополнительного материала с использованием учебной или технической литературы (печатных или электронных изданий), Интернет-ресурсов; подготовка к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации. 2. Подготовка к практическому занятию, оформление результатов выполнения практического занятия		10	3

1	2	3	4
Тема 1.3 Силовые и измерительные трансформаторы	Содержание учебного материала	20	
	1. Силовые трансформаторы. Типы, параметры, конструкция, условные обозначения - Устройство, типы, параметры; - Принцип работы силовых трансформаторов	2	1
	2. Виды охлаждения. Схемы, группы соединения обмоток - Виды охлаждения; - Схемы и группы соединения обмоток	2	2
	3. Измерительные трансформаторы тока. Типы, параметры, конструкция. Условные обозначения - Измерительные трансформаторы тока, - Их назначение; - Типы, параметры, конструкция; - Условные обозначения, принцип работы	2	2
	4. Измерительные трансформаторы напряжения. Типы, параметры, конструкция. Условные обозначения - Измерительные трансформаторы напряжения; - Их назначение, типы, параметры, конструкция; - Условные обозначения, принцип работы	2	2
	5. Схемы соединения обмоток трансформаторов - Схема соединения обмоток звездой; - Схема соединения обмоток треугольником	2	2
	Практические занятия	10	2
	Практическое занятие №10 «Изучение конструкции силового трансформатора»	2	
	1 Изучение конструкции силового трансформатора		
	Практическое занятие №11 «Выбор и проверка измерительных трансформаторов тока»		
	2. Определение электрических параметров и проверка измерительных трансформаторов тока		
	Практическое занятие №12 «Изучение конструкции измерительных трансформаторов тока и напряжения»	2	
	3. Изучение конструкции измерительных трансформаторов тока и напряжения		

1	2		3	4
	Практическое занятие №13 «Выбор и проверка измерительных трансформаторов напряжения»		2	
	4.	Определение электрических параметров и проверка измерительных трансформаторов напряжения		
	Практическое занятие №14 «Разборка, замер параметров и сборка трансформатора напряжения»		2	
	5.	Изучение разборки, замера параметров и сборки трансформатора напряжения		
Самостоятельная работа обучающегося 1. Повторение материала, изученного на занятиях; самостоятельное изучение дополнительного материала с использованием учебной или технической литературы (печатных или электронных изданий), Интернет-ресурсов; подготовка к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации. 2. Подготовка к практическому занятию, оформление результатов выполнения практического занятия. Составление таблиц «Условных обозначений трансформатора тока», «Условных обозначений трансформатора напряжения», схем соединения обмоток звездой, схем соединения обмоток треугольником			12	3
Тема 1.4 Изоляторы и токоведущие части	Содержание учебного материала		12	
	1.	Изоляторы распределительных устройств, назначение, типы, параметры, конструкция Назначение, типы параметры, конструкция, типы, область применения,	2	2
	2.	Шины и провода распределительных устройств, назначение, типы, параметры, конструкция Назначение, типы параметры, конструкция, типы, область применения, шин и проводов	2	2
	3.	Кабели, назначение, типы, конструкции Назначение, типы, параметры, устройство, условные обозначения	2	2
	Практические занятия		6	
	Практическое занятие № 15 «Выбор и проверка токоведущих частей изоляторов для открытого распределительного устройства»		2	
	1.	Определение и проверка токоведущих частей и изоляторов для ОРУ		
	Практическое занятие № 16«Выбор и проверка токоведущих частей и изоляторов для закрытого распределительного устройства»		2	
	2.	Определение и проверка токоведущих частей и изоляторов для ЗРУ		
	Практическое занятие №17 «Исследование конструкции кабеля различных		2	
3.	Определение конструктивных особенностей и параметров кабеля различных			

1	2	3	4
Самостоятельная работа обучающегося: 1. Повторение материала, изученного на занятиях; самостоятельное изучение дополнительного материала с использованием учебной или технической литературы (печатных или электронных изданий), Интернет-ресурсов; подготовка к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации. 2. Подготовка к практическому занятию, оформление результатов выполнения практического занятия. Составление таблицы типов изоляторов, шин и проводов РУ		8	3
	Содержание учебного материала	66	
Тема 1.5 Коммутационное и защитное оборудование распределительных устройств	1	Электрические контакты, их конструкции, условные обозначения -Назначение контактов; -Типы, конструкции и параметры электрических контактов	2
	2	Электрическая дуга, процессы ее образования и гашения -Процессы образования электрической дуги, горения и способы гашения электрической дуги	2
	3	Коммутационные аппараты напряжением до 1000 В, их типы, параметры, конструкции, условные обозначения -Назначение, разновидности, параметры; -Использование аппаратуры РУ до 1000 В	2
	4	Защитные аппараты напряжением до 1000 В, их принцип работы, типы и параметры, условные обозначения -Назначение, разновидности, параметры; -Использование защитной аппаратуры напряжением до 1000 В	2
	5	Коммутационные аппараты напряжением выше 1000В, их типы, параметры, конструкции, условные обозначения -Назначение, разновидности, параметры; -Использование аппаратуры распределительных устройств напряжением	2
	6.	Схемы управления - Коммутационных аппаратов	2
	7.	Приводы коммутационных аппаратов -Назначение, разновидности, параметры; Устройство приводов; принцип действия	2

1		2	3	4
	8.	Защитные аппараты напряжением выше 1000 В, их типы, параметры, конструкции, условные обозначения -Назначение, разновидности, параметры; -Использование защитной аппаратуры напряжением выше 1000 В	4	2
	9.	Предохранители их типы, параметры, конструкции, условные обозначения -Типы предохранителей, параметры, конструкции, принцип действия;	2	2
	10.	Разрядники и ограничители перенапряжений их типы, параметры, конструкции, условные обозначения назначение, типы, конструкции, схемы управления разрядников и ОПН	2	2
	11.	Короткозамыкатели перенапряжений их типы, параметры, конструкции, условные обозначения -Назначение короткозамыкателей, типы, конструкции, принцип действия; -Схемы управления короткозамыкателей, условные обозначения	2	2
	Практические занятия		18	2
	Практические занятия № 18 «Изучение конструкции высоковольтных выключателей переменного тока»		2	
	1.	Изучение конструктивных особенностей высоковольтных выключателей	2	
	Практические занятия № 19 «Выбор и проверка выключателей переменного тока напряжением выше 1000В»			
	2.	Определение параметров и проверка выключателей	2	
	Практические занятия № 20 «Изучение конструкции быстродействующего выключателя постоянного тока»		2	
	3. Изучение конструкции быстродействующего выключателя		2	
	Практические занятия № 21 «Изучение и работа схемы разъединителей»			
	4.	Изучение основных элементов и принципа действия схемы разъединителей	2	
	Практические занятия № 22 «Изучение конструкции магнитного пускателя»		2	
	5.	Определение конструктивных особенностей магнитного пускателя	2	
	Практические занятия № 23 «Изучение конструкции разрядников и ограничителей напряжений»			
6.	Определение конструктивных особенностей разрядников и ограничителей			
Практические занятия № 24 «Выбор и проверка короткозамыкателей»		2		

1	2		3	4
	7.	Определение параметров и проверка короткозамыкателей		2
	Практические занятия № 25 «Выбор и проверка контакторов»		2	
	8.	Определение параметров и проверка контакторов		
	Практические занятия № 26 «Выбор и проверка предохранителей»		2	
	9.	Определение параметров и проверка предохранителей		
	Лабораторные занятия		18	
	Лабораторное занятие №1 «Исследование схем подключения магнитного пускателя»			
	1.	Способы подключения магнитного пускателя		
	Лабораторное занятие №2 «Исследование принципа работы предохранителя»			
	2.	Определение режима работы предохранителя		
	Лабораторное занятие №3 «Исследование принципа работы рубильника »			
	3.	Определение режима работы рубильника		
	Лабораторное занятие №4 «Исследование режима работы привода выключателя»			
	4.	Определение режима работы привода выключателя		
	Лабораторное занятие №5 «Исследование параметров, разборка и сборка разъединителя РБ-2УЗ, РДЗ »			
	5.	Определение параметров при разборке и сборке разъединителей		
	Лабораторное занятие №6 «Исследование схемы управления высоковольтным выключателем»		2	
	6.	Сборка схемы и управления высоковольтным выключателем		
	Лабораторное занятие №7 «Исследование работы привода высоковольтного выключателя»		2	
	7.	Определение принципа действия привода высоковольтного выключателя		
	Лабораторное занятие №8 «Исследование схемы управления быстродействующим выключателем»		2	
	8.	Сборка схемы управления быстродействующим выключателем		
	Лабораторное занятие №9 «Исследование работы схемы управления быстродействующим выключателем»		2	
	9.	Определение принципа работы схемы управления быстродействующим выключателем		

1	2	3	4
Самостоятельная работа обучающегося			
1. Повторение материала, изученного на занятиях; самостоятельное изучение дополнительного материала с использованием учебной или технической литературы (печатных или электронных изданий), Интернет-ресурсов; подготовка к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации. 2. Подготовка к практическому занятию, оформление результатов выполнения практических и лабораторных занятий. Составление таблиц «Коммутационных аппаратов до 1000В»; Составить таблицу «Коммутационных аппаратов свыше 1000В»; вычерчивание схем управления		26	
1.6. Электрические подстанции	Содержание учебного материала	16	
	1. Требования к распределительным устройствам открытого и закрытого типа, -Требования к РУ и назначение; -Типы РУ их параметры и конструкция; -Схемы управления; -Общие сведения о электрических подстанциях постоянного и переменного тока	2	2
	2. Собственные нужды электроустановок. Системы питания собственных нужд - Системы питания ответственных и неответственных приемников собственных нужд; -Схемы питания потребителей собственных нужд постоянного и переменного тока	2	2
	3. Аккумуляторная батарея -Конструкция и параметры аккумуляторов; -Процессы заряда; -Порядок расчетов при выборе аккумуляторной батареи зарядно-подзарядного агрегата	2	2
	4. Графики нагрузок электроустановок. -Графики нагрузок электроустановок; -Порядок расчета мощности подстанций, формулы для расчета; - Порядок для расчета рабочих токов РУ, формулы для расчета	2	2
	5. Заземляющие устройства электрической подстанции -Назначение ЗУ, конструкции; -Виды заземляющих устройств тяговых подстанций; -Способы заземления электрических подстанций	2	2

1	2		3	4
	6.	Молниезащита зданий и сооружений -Способы защиты зданий, сооружений и оборудования подстанций от молнии расчеты защитных зон молниеотводов	2	2
	Практические занятия		4	2
	Практическое занятие № 27 «Исследование схемы подстанции»		2	
	1.	Изучение схем подстанций	2	
	Практическое занятие № 28 «Расчет полной мощности трансформаторной подстанции»			
	2.	Методы расчетов полной мощности ТП		
Самостоятельная работа обучающегося 1. Повторение материала, изученного на занятиях; самостоятельное изучение дополнительного материала с использованием учебной или технической литературы (печатных или электронных изданий), Интернет-ресурсов; подготовка к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации. 2. Подготовка к практическому занятию, оформление результатов выполнения практических занятий Составление таблиц «Распределительного устройства»; «Преобразователей»; Произвести расчеты: полной мощности подстанции, реактивной мощности подстанции, активной мощности подстанции. Вычертить схему РУ-3,3 кВ			24	3
Примерная тематика домашних заданий Выполнение рисунков по конструкциям: подстанций; коммутационных и защитных аппаратов; силовых трансформаторов Вычерчивание электрических и принципиальных схем по силовым трансформаторам, электрическим подстанциям различного типа. Электрические расчеты по индивидуальным заданиям. Выполнение расчетов, выбор и проверка оборудования по расчетным и паспортным параметрам.				
Раздел 2. Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций			240	
Тема 2.1 Общие сведения о техническом обслуживании оборудования электрических подстанций	Содержание учебного материала		10	
	1.	Задачи по продлению ресурса и обеспечению надежности работы электрооборудования -Основные задачи по продлению ресурса и обеспечению надежности работы электрооборудования; -Способы защиты электрооборудования; -Надежность работы	2	1

1	2		3	4
	2.	Виды и периодичность технического обслуживания оборудования электрических подстанций -Виды технического обслуживания оборудования электрических подстанций; -Периодичность технического обслуживания оборудования электрических подстанций	2	2
	3.	Основные виды оперативно-технической документации электрических подстанций -Виды оперативно-технической документации электрических подстанций	2	2
	4.	Требования к оперативному персоналу. Права и обязанности работников -Требования к оперативному персоналу; - Права и обязанности работников	2	2
	5	Методы оперативного обслуживания электрических подстанций - Методы оперативного обслуживания электрических подстанций	2	2
Тема 2.2. Организация безопасных условий труда на подстанции	Содержание учебного материала		20	2
	1.	Средства защиты, их классификация, нормы комплектования -Основные средства защиты; -Классификация, нормы комплектования	2	
	2	Основные и дополнительные средства защиты - Основные средства защиты - Дополнительные средства защиты	2	
	3.	Категории работ в отношении мер безопасности. Лица, ответственные за безопасность -Категории работ в отношении мер безопасности; - Лица, ответственные за безопасность	2	
	4.	Организационные и технические мероприятия безопасных условий труда. Наряд-допуск -Организационные и технические мероприятия; - Наряд-допуск и порядок его заполнения	2	
	5.	Виды работ в порядке текущей эксплуатации электрических подстанций -Виды работ в порядке текущей эксплуатации электрических подстанций	2	

6	Виды и способы проверок отсутствия напряжения, правила вывешивания заземления - Виды и способы проверок отсутствия напряжения - правила вывешивания заземления	2	2
---	---	---	---

1	2		3	4
	7	Знаки и плакаты безопасности -Знаки и плакаты безопасности; -Плакаты безопасности	2	2
	8	Способы оказания первой доврачебной помощи при поражении током - Способы оказания первой доврачебной помощи при поражении током	2	2
	Практические занятия		4	2
	Практическое занятие № 29 «Оформление оперативной технической документации на производство работ в электроустановке»		2	
	1.	Производство работ в электроустановке оформление оперативной технической документации		
	Практическое занятие № 30 «Изучение основных и дополнительных средств защиты»		2	
	2.	Основные и дополнительные средства защиты		
Самостоятельная работа обучающегося 1. Повторение материала, изученного на занятиях; самостоятельное изучение дополнительного материала с использованием учебной или технической литературы (печатных или электронных изданий), Интернет-ресурсов; подготовка к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации. 2. Подготовка к практическому занятию, оформление результатов выполнения практического занятия			13	3
Тема 2.3. Техническое обслуживание силовых трансформаторов	Содержание учебного материала		26	
	1.	Приемка в эксплуатацию силовых трансформаторов -Порядок приема в эксплуатацию силовых трансформаторов	2	2
	2	Техническая документация по результатам испытания силовых трансформаторов - Техническая документация силовых трансформаторов	2	2
	3.	Технические осмотры силовых трансформаторов, их содержание и порядок проведения -Технические осмотры силовых трансформаторов; -Содержание и порядок проведения	2	2
	4	Порядок приемки силовых трансформаторов - Порядок приемки силовых трансформаторов	2	2

1	2		3	4
	5.	Профилактические испытания силовых трансформаторов, объем и сроки испытаний -Профилактические испытания силовых трансформаторов; -Объем и сроки испытаний	2	2
	6.	Нормативная и отчетная документация -Нормативная документация; -Отчетная документация	2	2
	7.	Эксплуатация трансформаторного масла. -Эксплуатация трансформаторного масла;	2	2
	8.	Анализ состояния трансформаторного масла и методы его восстановления -Анализ состояния трансформаторного масла; -Методы его восстановления	2	2
	9.	Испытание диэлектрической прочности масла -Диэлектрическая прочность масла; -Испытание на диэлектрическую прочность масла	2	2
	10	Объем и нормы испытания трансформаторного масла - Объем и нормы испытания трансформаторного масла	2	2
	11	Монтаж силового трансформатора - Выполнение монтажа и монтажные схемы силового трансформатора	2	2
	12	Защиты от замыкания на землю - Замыкание на землю, защита и ее испытание	2	2
	13	Ремонт и испытание силового трансформатора - Ремонт и испытание силового трансформатора	2	2
Самостоятельная работа обучающегося 1. Повторение материала, изученного на занятиях; самостоятельное изучение дополнительного материала с использованием учебной или технической литературы (печатных или электронных изданий), Интернет-ресурсов; подготовка к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации. 2. Подготовка к практическому занятию, оформление результатов выполнения лабораторного занятия			11	

1	2	3	4
Тема 2.4. Эксплуатация и техническое обслуживание электрооборудования распределительных устройств электрических подстанций	Содержание учебного материала	63	
	1. Приемка в эксплуатацию электрооборудования распределительных устройств -Порядок приемки в эксплуатацию электрооборудования распределительных устройств	3	2
	2. Виды, объемы, нормы и периодичность технического обслуживания электрооборудования электрических подстанций -Виды, объемы, нормы ТО; -Периодичность технического обслуживания электрооборудования электрических подстанций; -Нормативные документы	2	2
	3. Проведение технического обслуживания электрооборудования по его состоянию -Проведение технического обслуживания электрооборудования по его состоянию; -Ведение технологической и отчетной документации	2	2
	4. Осмотры шин, изоляторов, вводов, разрядников и ограничителей перенапряжений. Содержание осмотров и порядок их проведения. Виды работ при межремонтных испытаниях -Содержание осмотров и порядок их проведения; - Виды работ при межремонтных испытаниях	2	2
	5. Эксплуатация и техническое обслуживание измерительных трансформаторов тока и напряжения. Осмотры, их содержание и порядок проведения -Эксплуатация и техническое обслуживание измерительных трансформаторов тока; -Эксплуатация и техническое обслуживание измерительных трансформаторов напряжения; - Осмотры, их содержание и порядок проведения	2	2
	6. Эксплуатация высоковольтных выключателей. Особенности эксплуатации электрогазовых, вакуумных и масляных выключателей. Осмотры, их содержание и порядок проведения -Эксплуатация высоковольтных выключателей; -Особенности эксплуатации электрогазовых, вакуумных и масляных выключателей; -Осмотры, их содержание и порядок проведения, межремонтные испытания	2	2

1	2	3	4
	Практические занятия	35	
	Практическое занятие № 31 «Проверка состояния токоведущих частей и изоляторов и оформление отчетной документации»	3	2
1.	Токоведущие части изоляторов их проверка, заполнение технической документации		
	Практическое занятие № 32 «Эксплуатация коммутационной аппаратуры »	2	
2.	Эксплуатация коммутационной аппаратуры Коммутационные аппараты их содержание и порядок проведения, межремонтные испытания		
	Практическое занятие № 33 «Проверка состояния разрядников и оформление отчетной документации»	2	
3.	Разрядники их проверка заполнение документации		
	Практическое занятие № 34 «Проверка состояния ограничителей перенапряжений и оформление отчетной документации»	2	
4.	Ограничители перенапряжений заполнение документации при проверке		
	Практическое занятие № 35 «Проверка и определение отпаяек трансформаторов тока»	2	
5.	Отпайки трансформаторов тока их определение и проверка		
	Практическое занятие № 36 «Измерения напряжения методом амперметра и вольтметра»	2	
6.	Методы измерений напряжения с помощью измерительных приборов амперметра и вольтметра		
	Практическое занятие № 34 «Проверка состояния пакетных выключателей и оформление отчетной документации»	2	
7.	Пакетные выключатели их испытания и оформление документации при испытаниях		
	Практическое занятие № 38 «Проверка состояния магнитных пускателей и оформление отчетной документации»	2	
8.	Магнитные пускатели их испытания и оформление документации при испытаниях		
	Практическое занятие № 39 «Профилактические испытания высоковольтных выключателей и оформление отчетной документации»	2	
9.	Высоковольтные выключатели их испытания, оформление документации при испытаниях		
	Практическое занятие № 40 «Измерение омического сопротивления контактов масляных выключателей»	2	

1	2	3	4
	10 Контакторы масляных выключателей измерение сопротивления		2
	Практическое занятие № 41 «Профилактические испытания преобразователей и оформление отчетной документации»	2	
	11 Переключатели их испытания и оформление документации при испытаниях		
	Практическое занятие № 42 «Изучение конструкции аккумулятора»	2	
	12 Конструктивное исполнение, назначение каждого элемента		
	Практическое занятие № 43 «Расчет и выбор аккумуляторной батареи»	2	
	13 Расчеты основных параметров, выбор по расчетным значениям		
	Практическое занятие № 44 «Проверка щитовых приборов на рабочем месте»	2	
	14. Щитовые приборы, их работа и проверка		
	Практическое занятие № 45 «Определение погрешностей измерительных приборов»	2	
	15. Измерительные приборы, определение их погрешности		
	Практическое занятие № 46 «Проверка состояния рубильников и оформление отчетной документации»	2	
	16. Рубильники их проверка, заполнение документации		
	Практическое занятие № 47 «Проверка состояния контакторов и оформление отчетной документации»	2	
	17. Контакторы их проверка и заполнение документации		
	Лабораторные занятия	15	2
	Лабораторное занятия №10 «Эксплуатация аккумуляторных батарей»		
	1. Эксплуатация аккумуляторных батарей	3	
	Лабораторное занятия №11 «Испытания аккумуляторных батарей на плотность электролита»	2	
	2 Проверка показателя плотности электролита аккумуляторных батарей		
	Лабораторное занятия №12 «Проверка аккумуляторной батареи на исправность отдельных элементов»	2	
	3. Неисправности аккумуляторных батарей, проверка отдельных элементов		
	Лабораторное занятия №13 Эксплуатация распределительных устройств	2	
	4 Межремонтные испытания распределительных устройств		
	Лабораторное занятия № 14 «Регулировка и испытания трехполюсного разъединителя»	2	
	5 Разъединители их испытания и регулировка		

1	2		3	4
	Лабораторное занятия № 15 «Испытания измерительного трансформатора тока и оформление отчетной документации»		2	
	6	Измерительные трансформаторы тока их испытание, заполнение документации при испытаниях		
	Лабораторное занятия № 16 «Испытания измерительного трансформатора напряжения и оформление отчетной документации»		2	
	7	Измерительные трансформаторы напряжения их испытание, заполнение документации при испытаниях		
Самостоятельная работа обучающегося 1. Повторение материала, изученного на занятиях; самостоятельное изучение дополнительного материала с использованием учебной или технической литературы (печатных или электронных изданий), Интернет-ресурсов; подготовка к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации. 2. Подготовка к практическому занятию, оформление результатов выполнения практического и лабораторного занятий			12	
Примерная тематика курсовых работ Расчет и выбор оборудования тяговой подстанции постоянного тока электрифицированной железной дороги; Расчет и выбор оборудования тяговой подстанции переменного тока электрифицированной железной дороги; Расчет и выбор оборудования опорной тяговой подстанции; Расчет и выбор оборудования тяговой подстанции переменного тока отпаечного типа; Расчет и выбор оборудования промежуточной тяговой подстанции переменного тока				
	Курсовой проект		30	2
	1	Нормы технического проектирования. Стандарты предприятия	2	
	2	Выбор оборудования тяговой подстанции	2	
	3	Схемы тяговой подстанции переменного тока	2	
	4	Схемы тяговой подстанции постоянного тока	2	
	5	Расчет мощности подстанции	2	
	6	Расчет максимальных рабочих токов	2	
	7	Расчет параметров токов короткого замыкания	2	
	8	Схемы замещения и преобразование схем замещения	2	
	9	Расчет заземляющих устройств	2	
	10	Выбор и проверка токоведущих устройств	2	
	11	Выбор и проверка изоляторов	2	
	12	Выбор и проверка трансформаторов тока	2	
	13	Выбор и проверка трансформаторов напряжения	2	

1	2		3	4
	14	Выбор оборудования для защиты от перенапряжений	2	
	15	Защита курсового проекта	2	
Самостоятельная работа при изучении раздела 2 Проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы, нормативной документации, производственных инструкций. Подготовка к дифференцированному зачету. Выполнение курсового проекта: расчеты параметров тяговых подстанций, выбор оборудования, вычерчивание схем, подготовка к защите			23	3
Консультации по разделам МДК			32	
Раздел 3. Устройство электрических сетей и составление их схем			86	
МДК 01.02. Устройство и техническое обслуживание сетей электроснабжения			161	
Тема 3.1. Электрические сети	Содержание учебного материала		40	2
	1.	Получение, преобразование, распределение и использование электроэнергии -Энергосистемы и их показатели, тенденции развития, режимы работы; - Системы электрификации железных дорог России, их технико-экономическое сравнение и применение	2	
	2.	Схемы внешнего электроснабжения подстанций -Схемы внешнего электроснабжения подстанций, их технико-экономическое сравнение и применение	2	
	3.	Классификация электрических сетей - Параметры электрических сетей	2	
	4.	Воздушные и кабельные линии -Конструктивное выполнение воздушных линий; -Конструктивное выполнение кабельных линий - Параметра ВЛ и КЛ,-Изоляция ЛЭП	2	
	5.	Мероприятия по охране окружающей среды -Основные мероприятия по охране окружающей среды при прокладке линии электропередачи	2	

1	2		3	4
	6.	Электрические расчеты и проектирование сетей - Основные требования к проектированию и расчетам; - Методы расчета - Техничко – экономические расчеты при электрификации железных дорог	2	2
	8.	Тяговые сети - Параметры тяговых сетей; - Расчет мгновенных схем приложения нагрузок; - Графические и аналитические методы расчета систем электроснабжения	2	2
	9.	Расчет электрических и тяговых сетей - Выбор сечения проводов и жил кабеля; - Проверка проводов по нагреву и потери напряжения	2	2
	10.	Качество электроэнергии и способы ее повышения - Показатели качества электроэнергии; - Влияние показателей на работу потребителей	2	2
	11.	Способы повышения качества электроэнергии - Эффективные средства повышения качества электроэнергии и пути ее экономии; - Посты секционирования, пункты параллельного соединения, пункты группировки станций стыкования	2	2
	Практические занятия		12	2
	Практическое занятие №1 «Электрический расчет воздушной линии»		2	
	1.	Расчет параметров воздушных линий с использованием формул		
	Практическое занятие №2 «Расчет системы электроснабжения постоянного тока графоаналитическим методом»		2	
	2.	Расчет с использованием формул системы электроснабжения постоянного тока, графоаналитическим методом		
	Практическое занятие №3 «Электрический расчет кабельной линии»		2	
	3.	Расчет параметров кабельных линий с использованием формул		
	Практическое занятие №4 «Расчет системы электроснабжения аналитическим методом»		2	
	4.	Расчет с использованием формул системы электроснабжения аналитическим методом		
Практическое занятие №5 «Расчет компенсирующего устройства»		2		
5.	Расчет параметров компенсирующего устройства с использованием формул			

1	2		3	4	
	Практическое занятие №6 «Определение экономического расстояния между тяговыми подстанциями»		2		
	6.	Тяговые подстанции, расстояние между ними, определение расстояния с учетом экономии			
	Лабораторные занятия		6		
	Лабораторное занятие №1 «Исследование схем внешнего электроснабжения»		2		
	1.	Схемы внешнего электроснабжения, основные элементы, работа схем			
	Лабораторное занятие №2 «Проверка распределения напряжения вдоль гирлянды изоляторов»		2		
	2.	Проведение замеров напряжения в гирлянде изоляторов			
	Лабораторное занятие №3 «Исследование влияния компенсирующего устройства на качество электроэнергии»		2		
3.	Компенсирующее устройство исследование способов влияния на качество энергии				
Самостоятельная работа обучающегося 1. Повторение материала, изученного на занятиях; самостоятельное изучение дополнительного материала с использованием учебной или технической литературы (печатных или электронных изданий), Интернет-ресурсов; подготовка к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации. 2. Подготовка к практическому занятию, оформление результатов выполнения практического и лабораторного занятий			14	3	
Тема 3.2. Электроснабжение потребителей	Содержание учебного материала		24		
	1.	Категории потребителей -Схемы питания потребителей; -Характеристика схем	2		2
	2.	Нетяговые потребители железных дорог - Виды нетяговых потребителей; - Способы колебания при различных видах тяги	2		2
	3.	Схемное и конструктивное выполнение и секционирование линий - Линии продольного электроснабжения на участках электрифицированных дорог на постоянном и переменном токе; Линии продольного электроснабжения на неэлектрифицированных участках дорог; -Секционирование линий	2		2

1	2		3	4
	4.	Присоединение к линиям потребителей - Основные требования; -Схемные решения	2	2
	5.	Схемы и планы распределительных сетей - Схемы распределительных сетей; -Планы распределительных сетей;	2	3
	6.	Распределительные сети напряжением до 1000В - Коммутационное оборудование; -Защитное оборудование	2	2
	7.	Электроснабжение устройств АБ - Назначение устройств СЦБ; - Требования к электроснабжению устройств СЦБ; - Схемы электроснабжения устройств СЦБ на участках с различными видами	2	2
	8.	Электрическое освещение объектов -Основные светотехнические величины; -Требование к освещению объектов на железнодорожном транспорте; - Источники света; - Нормы освещенности	2	2
	Практические занятия		8	2
	Практическое занятие №7 «Определение места расположения центра электрических нагрузок»		2	
	1.	Железнодорожные станции способы определения места расположения электрических нагрузок с помощью расчетов		
	Практическое занятие №8 «Составление схемы и плана распределительных сетей напряжением 10 кВ»		2	
	2.	Планы и схемы распределительных сетей напряжением 10кВ, составление схем и планов		
	Практическое занятие №9 «Исследование конструкции светильников внутреннего (наружного) освещения»		2	
	3.	Исследование конструктивных элементов светильников различных видов		
	Практическое занятие №10 «Исследование схем питания ламп»		2	
	4.	Схемы питания ламп дневного света, работа схем		

1	2	3	4
Самостоятельная работа обучающегося 1. Повторение материала, изученного на занятиях; самостоятельное изучение дополнительного материала с использованием учебной или технической литературы (печатных или электронных изданий), Интернет-ресурсов; подготовка к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации. 2. Подготовка к практическому занятию, оформление результатов выполнения практического и лабораторного занятий Подготовить сообщение на темы: Мероприятия по охране окружающей среды, качество электроэнергии и способы ее повышения, средства повышения качества электроэнергии; Подготовить слайды на темы: Электрическое освещение железнодорожных объектов. Произвести расчеты распределительных сетей; Вычертить планы и схемы распределительных сетей.		8	3
Раздел 4. Техническое обслуживание сетей электроснабжения		75	
Тема 4.1. Техническое обслуживание воздушных линий	Содержание учебного материала	15	1
	1. Эксплуатация воздушных линий - Правила приемки в эксплуатацию воздушных линий; - Порядок осмотров, виды и сроки проверок; - Правила безопасности при обслуживании воздушных линий	2	
	2. Средства борьбы с гололедом и вибрацией проводов - Эффективные методы борьбы с гололедом на ВЛ; - Эффективные методы борьбы с вибрацией проводов	1	
	Практические занятия	10	
	Практическое занятие №11 «Определение мест повреждений воздушной линии электропередачи»	2	
	1. Воздушная линия электропередач, методы определения мест повреждений		
	Практическое занятие №12 «Способы крепления проводов ВЛ к изоляторам»	2	
	2. Виды изоляторов, способы крепления проводов ВЛ		
	Практическое занятие №13 «Порядок осмотров и правила приемки в эксплуатацию ВЛ»	2	
	3. Осмотры, порядок осмотров, правила приемки ВЛ		
	Практическое занятие №14 «Составление графика и сроков проверок воздушных линий»	2	
	4. Вычерчивание и составление графиков проверок ВЛ и сроков проверок ВЛ		
	Практическое занятие №15 «Отбраковка соединений проводов ВЛ»	2	

1	2		3	4
	5.	Соединения проводов ВЛ, Отбраковка соединений		
	Лабораторные занятия		2	
	Лабораторное занятие 4 «Испытание изоляторов»		2	
	1.	Испытание стеклянных изоляторов на электрические параметры		
Самостоятельная работа обучающегося 1. Повторение материала, изученного на занятиях; самостоятельное изучение дополнительного материала с использованием учебной или технической литературы (печатных или электронных изданий), Интернет-ресурсов; 2. Подготовка к практическому занятию, оформление результатов выполнения практического и лабораторного занятий			12	3
Тема 4.2. Техническое обслуживание кабельных линий	Содержание учебного материала		24	2
	1.	Правила приемки в эксплуатацию кабельных линий - Порядок осмотров; - Виды и сроки проверок	2	
	2.	Нормативная и техническая документация -Виды документации; -Оформление и заполнение	2	2
	3.	Обслуживание кабельных линий - Осмотры кабельных трасс; -Контроль за нагрузкой кабеля; -Замеры фактической температуры токоведущих жил кабеля	2	2
	3.	Способы определения мест повреждения кабельной линии -Виды повреждений КЛ; -Способы определения мест повреждений кабельной линии	2	2
	4.	Профилактические испытания кабелей -Применение испытательной аппаратуры	2	2
	5.	Безопасность персонала при испытаниях кабельных линий - Правила безопасности при испытаниях кабельных линий; -Оформление документации по результатам испытаний	2	2
	Практические занятия		10	2
	Практическое занятие №16 «Приемка в эксплуатацию кабельных линий»		2	
	1.	Приемка кабельных линий в процессе эксплуатации		
	Практическое занятие №17 «Изучение и оформление нормативной и технической документации»			2

1	2		3	4
	2.	Нормативная документация КЛ и ВЛ, оформление и заполнение	2	
	Практическое занятие №18 «Профилактические испытания кабелей. Применение испытательной аппаратуры»			
	3.	Показатели профилактических испытаний кабелей с использованием испытательной аппаратуры		
	Практическое занятие №19 «Виды и способы разделки контрольных кабелей»		2	
	4.	Виды контрольного кабеля, способы разделки		
	Практическое занятие №20 «Оформление документации при техническом обслуживании кабельных линий по результатам испытаний»		2	
	5.	Документация и ее оформление при испытаниях кабельных линий		
	Лабораторные занятия		4	2
	Лабораторное занятие №5 «Испытание кабеля»		2	
	1.	Виды испытания кабеля, технические характеристики кабеля		
	Лабораторное занятие №6« Определение места повреждения кабельной линии»»		2	
	2.	Кабельные линии, виды повреждений КЛ, способы обнаружения повреждений КЛ		
Самостоятельная работа при изучении раздела 4 Повторение материала, изученного на занятиях; самостоятельное изучение дополнительного материала с использованием учебной или технической литературы (печатных или электронных изданий), Интернет-ресурсов; 2. Подготовка к практическому занятию, оформление результатов выполнения практического и лабораторного занятий Подготовить сообщение на тему «Правила безопасности при обслуживании воздушных линий». Подготовить слайды «Замеры основных параметров КЛ и ВЛ»; Подготовить таблицу технических характеристик кабеля			12	3
Примерная тематика домашних заданий Составление графиков проверок КЛ и ВЛ. Подготовка к отчетам по практическим и лабораторным работам. Оформление нормативной документации по КЛ И ВЛ. Составление графиков проверок и осмотров.				
Консультации			12	
Раздел 5. Устройство и эксплуатация систем релейной защиты и автоматизированных систем управления			218	

1	2	3	4
МДК 01.03. Релейная защита и автоматические системы управления устройствами электроснабжения		218	
Тема 5.1 Релейная защита оборудования электроустановок	Содержание учебного материала	64	1
	1. Релейная аппаратура. Требования к ней, конструкция и принцип реле Виды релейной аппаратуры, требования предъявляемые к ней. Конструкция и работа реле, их параметры и характеристики	2	
	2. Релейная защита линий электропередачи. Виды защит, их назначение, схемы и принцип действия Виды защиты линий и их назначение. Схемы релейной защиты линий. Принципы работы схем и расчетов уставок	2	2
	3. Релейная защита силовых трансформаторов. Виды защит, их назначение, схемы и принцип действия Газовая защита. Максимальная токовая защита. Токовая отсечка и дифференциальная защита. Схемы принципы работы и расчеты	2	2
	4. Защита электродвигателей Виды защиты электродвигателей. Схемы защиты	2	2
	5. Защита синхронных генераторов Виды защиты синхронных генераторов. Схемы защиты	2	2
	6. Понятие о защите от замыканий на землю сетей с заземленной нейтралью. Виды защит Рабочие и защитные заземления. Требования ПУЭ к заземлению и занулению. Распределение потенциалов на поверхности земли при растекании тока замыкания на землю. Конструкция заземляющих устройств	2	2
	7. Однофазные замыкания на землю сетей с изолированной нейтралью. Виды защит Понятия однофазных замыканий на землю изолированной нейтралью. Виды защит	2	2
	8. Защита тяговой сети переменного тока Виды защит тяговой сети переменного тока. Схемы защиты	2	2

1	2		3	4
	9.	Схемы защиты фидеров тяговой сети Назначение АПВ и основные требования к ним. Схемы защиты фидеров. Принцип работы схем	2	2
	10.	Защита тяговой сети с автотрансформаторами 2х27,5 кВ Назначение, конструкция и принцип работы автотрансформаторов. Схема защиты	2	2
	11.	Защита тяговой сети постоянного тока Виды защиты в сетях переменного тока. Схемы защиты	2	2
	12.	Защита тяговой сети от перегрузок Причины возникновения перегрузок. Виды защиты от перегрузок. Схемы защиты	2	2
	13.	Защита элементов тяговых подстанций. Защита линий продольного электроснабжения и ВЛ СЦБ 6-10 кВ Способы защиты элементов тяговой подстанции. Защита линий продольного электроснабжения ВЛ СЦБ	2	2
	14.	Защита линий 6-220 кВ Виды и схемы защит линий 6-220 кВ	2	2
	15.	Защита линий ПР и ДПР Схемы защиты линий ПР и ДПР	2	2
	16.	Микропроцессорные защиты. Структура, принцип действия, основные функции Микропроцессорные защиты. Структура и основные функции микропроцессорных защит. Принцип действия	2	2
	Практические занятия		10	2
	Практическое занятие №1 «Расчет параметров токов КЗ в сетях переменного тока»		2	
	1.	Основные параметры токов КЗ в сетях переменного тока, расчет токов КЗ		
	Практическое занятие №2 «Выбор уставок защит»		2	
	2.	Уставки защит их выбор		
	Практическое занятие №3 «Расчет МТЗ и ТО линии электропередачи»		2	
	3.	МТЗ и его расчет, ТО линии электропередачи		
	Практическое занятие №4 «Расчет МТЗ и ТО силового трансформатора»		2	

1	2	3	4	1
	4.	МТЗ и его расчет, ТО силового трансформатора		
	Практическое занятие №5 «Расчет дистанционной защиты линии электропередачи»		2	
	5.	Дистанционная защита ЛЭП и ее расчет		
	Лабораторные занятия		22	2
	Лабораторное занятие №1 «Изучение конструкции реле тока и напряжения		2	
	1.	Конструктивные особенности реле тока и напряжения		
	Лабораторное занятие №2«Изучение конструкции реле направлений, мощности и сопротивления		2	
	2.	Конструктивные особенности реле направлений, мощности и сопротивления		
	Лабораторное занятие №3 «Изучение работы схемы включения трансформатора тока»		2	
	3.	Схема включения трансформатора тока, принцип работы		
	Лабораторное занятие №4«Изучение работы схемы включения трансформатора напряжения»		2	
	4.	Схема включения трансформатора напряжения, принцип работы		
	Лабораторное занятие №5«Изучение схем сравнения двух и более электрических величин»		2	
	5.	Схемы сравнения электрических величин, принцип работы		
	Лабораторное занятие №6 «Исследование электрических цепей в релейной схеме»		2	
	6.	Релейные схемы, функциональные возможности в электрических цепей		
	Лабораторное занятие №7 «Исследование схем включения вторичных обмоток трансформатора тока»		2	
	7.	Трансформатор тока, схемы включения обмоток		
	Лабораторное занятие №8 «Испытание релейной защиты высоковольтного двигателя»		2	
	8.	Высоковольтный двигатель и его релейная защита		
	Лабораторное занятие №9 «Исследование максимальной токовой защиты с применением индукционного токового реле»		2	
	9.	Максимальная токовая защита, индукционное токовое реле его применение		
	Лабораторное занятие №10 «Исследование работы реле мощности»		2	

1	2		3	4
	10.	Реле мощности, принцип работы		
	Лабораторное занятие №11 «Исследование работы микропроцессорного устройства защиты»		2	
	11.	Микропроцессорное устройства защиты, принцип действия		
Тема 5.2. Автоматика устройств электроснабжения	Содержание учебного материала		20	2
	1.	Принципы управления электроснабжением Требования предъявляемые к электроснабжению Принципы управления электроснабжением	2	2
	2.	Принципы построения автоматики. Автоматика питающих линий и трансформаторов Принципы построения автоматики. Виды устройств автоматики, назначение, принцип работы автоматики в питающих линиях. Виды устройств автоматики, назначение, принцип работы автоматики в трансформаторах	2	
	3.	Автоматика фидеров контактной сети переменного тока Назначение, требования предъявляемые к ним. Принцип действия и схема устройства для испытания изоляции контактной сети АПВ, безконтактного устройства фидерной автоматики с испытанием КЗ. Структурная схема и принцип действия телеблокировки выключателей фидера контактной сети переменного тока	2	2
	4.	Автоматика фидеров контактной сети постоянного тока Назначение автоматики фидеров контактной сети постоянного тока. Испытательные устройства Схема вторичной коммутации фидера контактной сети Устройство БФАК-81, схема принцип действия. Автоматическое отключение выключателя фидера при КЗ и перегрузке	2	2
	5.	Общеподстанционная автоматика. Автоматика постов секционирования и пунктов параллельного соединения контактной сети Назначение, схемы и принцип работы устройств автоматики ПС и ППС. Введение в работу независимого автоматического повторного включения. Схема ППС постоянного тока	2	2
	Лабораторные занятия		10	2
	Лабораторное занятие №12 Исследование схемы и элементов автоматики фидера питающей линии		2	
	1.	Элементы схемы автоматики фидера питающей линии, работа схемы		

1	2		3	4
	Лабораторное занятие №13 Обнаружение неисправностей в схеме автоматики фидера питающей линии		2	
	2.	Неисправности в схеме автоматики фидера питающей линии, устранение неисправностей		
	Лабораторное занятие №14 Исследование схемы и элементов автоматики трансформатора		2	
	3.	Назначение элементов схемы автоматики трансформатора, работа схемы		
	Лабораторное занятие №15 Обнаружение неисправностей в схеме автоматики трансформатора		2	
	4.	Неисправности в схеме автоматики трансформатора, устранение неисправностей		
	Лабораторное занятие №16 Исследование схемы и элементов общеподстанционной сигнализации		2	
	5.	Назначение элементов схемы общеподстанционной сигнализации, работа схемы		
Тема 5.3. Техническое обслуживание устройств релейной защиты и автоматики	Содержание учебного материала		20	3
	1.	Профилактический контроль устройств релейной защиты и автоматики. Состав работ по ТО устройств релейной защиты автоматики Профилактический контроль устройств релейной защиты и автоматики. Состав работ по ТО устройств релейной защиты автоматики. Заполнение документации	2	
	2.	Особенности технического обслуживания микропроцессорных комплексов релейной защиты	2	2
	Лабораторные занятия		16	2
	Лабораторное занятие №17 Техническое обслуживание и профилактический контроль устройств релейной защиты		2	
	1.	Устройства релейной защиты, техническое обслуживание устройств релейной защиты и профилактический контроль		
	Лабораторное занятие №18 Виды и объем технического обслуживания систем релейной защиты		2	
	2.	Перечень работ технического обслуживания релейной защиты		
	Лабораторное занятие №19 Средства технического обслуживания		2	
	3.	Аппаратура для регулирования и измерения величин		

1	2	3	4
	Лабораторное занятие №20 Автоматический контроль технического состояния защит	2	
	4. Функциональное диагностирование устройств релейной защиты		
	Лабораторное занятие №21 Автоматический контроль технического состояния защит	2	
	5. Тестовое диагностирование устройств релейной защиты		
	Лабораторное занятие №22 Модель и надежность функционирования защит и ее числовые оценки	2	
	6. Надежность, безотказность, работоспособность		
	Лабораторное занятие №23 Аппаратурная надежность	2	
	7. Отказы оборудования , вероятность безотказной работы		
	Лабораторное занятие №24 Заполнение отчетной документации	2	
8. Виды отчетной документации при ТО, заполнение документации			
Тема 5.4. Автоматизированные системы управления	Содержание учебного материала	22	2
	1. Автоматизация работы систем электроснабжения Основные задачи, решаемые при автоматизации и телемеханизации оперативного управления системой электроснабжения. Пути и методы решения этих задач. Схемы взаимодействия оперативного персонала с управляющей системой	2	2
	2. Способы управления и передачи информации Информация в системах электроснабжения и ее передача с помощью сигналов. Демодуляция кодирование сигналов. Объем и достоверность информации. - Принцип выполнения телеизмерения, передача информации с помощью устройств телесигнализации	2	
	3. Принципы построения устройств телемеханики Местные и дистанционные методы управления контролируемыми объектами. Виды устройств телесигнализации их назначение и классификация. Комплексные системы телемеханики. Назначение систем телемеханики; Принципы построения, структурные схемы	2	
	4. Аппаратура автоматизированных систем управления на диспетчерских пунктах. Работа в режимах телеуправления и телеконтроля Диспетчерский ИУК на базе ЭВМ и ПВЭМ. Принципы автоматизации энергодиспетчерской работы. Структурные схемы и принцип построения АСУ диспетчерских пунктов	2	2

1	2		3	4
	5.	Включение аппаратуры автоматики в линии связи Особенности телемеханических каналов связи. Параметры и принцип расчета продольных линий связи. Симплексная и дуплексная телемеханическая связь; Подключение аппаратуры телемеханики к каналам связи	2	2
	6.	Волоконно-оптические линии и сети связи Схема передачи информации с использованием ВОЛС; Конструкция, способы прокладки кабеля. Структурные схемы передающего и приемного оптоэлектронных модулей	2	2
	7.	Аппаратура автоматизированных систем управления на контролируемых пунктах. Работа в режимах телеконтроля и телеуправления Контролируемый ИУК на базе ЭВМ и ПВЭМ; Принципы автоматизации работы; Структурные схемы и принцип построения АСУ контролируемых пунктов	2	3
	Практические занятия		2	2
	Практическое занятие №6 Ознакомление с оборудованием энергодиспетчерского пункта		2	
	1.	Назначение оборудования энергодиспетчерского пункта, её достоинства		
	Лабораторное занятие		6	2
	Лабораторное занятие №25 Ознакомление с аппаратурой телемеханики контролируемого пункта (подстанции)		2	
	1.	Назначение аппаратуры телемеханики контролируемого пункта, её достоинства		
	Лабораторное занятие №26 Ознакомление с информационно-управляющими системами на тяговых подстанциях		2	
	2.	Назначение информационно-управляющими системами на тяговых подстанциях		
	Лабораторное занятие №27 Ознакомление с системой автоматического учета электроэнергии		2	
	3.	Назначение системы автоматического учета электроэнергии		

1	2	3	4
Тема 5.5. Техническое обслуживание автоматизированных систем управления	Содержание учебного материала	30	
	1. Требования к выполнению работ по техническому обслуживанию аппаратуры автоматизированных систем управления Работы выполняемые по ТО аппаратуры АСУ; Требования к выполнению работ по ТО	2	2
	2. Виды и периодичность технического обслуживания аппаратуры автоматизированных систем управления Виды ТО аппаратуры АСУ; Периодичность ТО аппаратуры АСУ	2	2
	3. Технические осмотры и опробования Технические осмотры и их периодичность; Опробования и их периодичность	2	2
	4. Состав работ по техническому осмотру и опробованию АСУ Состав работ по техническому осмотру АСУ; Состав работ по опробованию АСУ	2	2
	5. Заполнение отчетной документации по результатам осмотра АСУ Результаты осмотров; Отчетная документация и ее заполнение	2	3
	6. Профилактический контроль аппаратуры автоматизированных систем управления Мероприятия по профилактическому контролю аппаратуры АСУ	2	2
	7. Состав работ по профилактическому контролю АСУ Состав работ по профилактическому контролю аппаратуры АСУ	2	2
	8. Заполнение отчетной документации по результатам контроля АСУ Результаты контроля АСУ; Отчетная документация и заполнение её	2	2
	9. Диагностика работы аппаратуры каналов связи в режиме телеуправления Назначение и работа каналов связи в режиме телеуправления; Диагностика работы аппаратуры каналов связи	2	2
	10. Диагностика работы аппаратуры каналов связи в режиме телесигнализации Назначение и работа каналов связи в режиме телесигнализации; Диагностика работы аппаратуры каналов связи	2	2
	Лабораторные занятия	10	2
	Лабораторное занятие №28 Проверка работы аппаратуры энергодиспетчерского пункта	2	

1	2		3	4
	1.	Принцип работы аппаратуры энергодиспетчерского пункта, проверка аппаратуры		
	Лабораторное занятие №29 Проверка работы аппаратуры контролируемого пункта в режиме приема команды управления		2	
	2.	Принцип работы аппаратуры контролируемого пункта в режиме приема команды управления, проверка аппаратуры		
	Лабораторное занятие №30 Проверка работы аппаратуры контролируемого пункта в режиме телесигнализации		2	
	3.	Принцип работы аппаратуры контролируемого пункта в режиме телесигнализации, проверка аппаратуры		
	Лабораторное занятие №31 Исследование работы аппаратуры каналов связи в режиме телеуправления		2	
	4.	Принцип работы аппаратуры каналов связи в режиме телеуправления, проверка аппаратуры		
	Лабораторное занятие №32 Исследование работы аппаратуры каналов связи в режиме телесигнализации		2	
5.	Принцип работы аппаратуры каналов связи в режиме телесигнализации, проверка аппаратуры			
Самостоятельная работа при изучении раздела 5 Проработка конспектов занятий на темы: «Виды защит переменного и постоянного тока», Способы управления и передачи информации АСУ», Оформление слайдов по темам: «Конструктивные особенности релейной аппаратуры», «Конструктивные особенности заземляющих устройств». Составление таблиц анализа видам защит трансформаторов и электродвигателей. Подготовка к лабораторным (1-6) и практическим занятиям (1-10) с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление отчетов и подготовка к их защите. Проработка конспектов занятий на темы: «Способы управления и передачи информации АСУ». Подготовка к лабораторным (12-16) с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление отчетов и подготовка к их защите. Вычерчивание электрических схем: релейной защиты, защит тяговой сети постоянного и переменного токов. Вычерчивание электрических схем ППС постоянного тока. Подготовка к лабораторным (17-24) и практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление отчетов и подготовка к их защите. Проработка конспектов занятий на темы: «Заполнение отчетной документации по результатам осмотра АСУ». Подготовка к лабораторным работам (13-18) с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление отчетов и подготовка к их защите.			44	3
Консультации по разделу			18	

1	2	3	4
Примерная тематика домашних заданий Выполнение рисунков по конструкциям реле. Составление принципиальных и монтажных схем релейных защит. Составление алгоритмов проверки аппаратуры автоматизированных систем управления			
Раздел 6. Устройство контактной сети и составление их		363	
МДК 01.04. Контактная сеть		363	
Тема 6.1 Контактные подвески	Содержание учебного материала	11	1
	1. Простые контактные подвески -Этапы развития контактной сети и ее значение в электрификации железных дорог; -Общие сведения о простых контактных подвесках -Опорные узлы цепных подвесок;	1	
	2. Классификация цепных контактных подвесок - Типы контактной подвесок - Геометрические параметры цепных контактных подвесок - Требования к ним, характеристики	2	2
	3. Выбор типа контактной подвески - Выбор типа контактной подвески	2	2
	4. Контактные подвески на скоростных и высокоскоростных участках движения -Основные направления в разработке высокоскоростных контактных подвесок; -Схемы усовершенствованных рессорных контактных подвесок	2	2
	5. Особенности контактных подвесок для пропуска поездов повышенного веса и длины - Организация обращения поездов повышенного веса и длины; -Обращение поездов повышенного веса и длины	2	2
	Практические занятия	2	2
	Практическое занятие №1 «Выбор типа контактной подвески»		
	1. Типы контактной подвесок. Выбор типа контактной подвески. Цепные подвески.	2	

1	2	3	4
	Самостоятельная работа обучающегося Составить конспект на тему «Этапы развития контактной сети и ее значение в электрификации железных дорог» Составить таблицу «Классификация и виды проводов контактной сети»	5	3
Тема 6.2 Основные материалы контактной сети	Содержание учебного материала	10	2
	1 Контактные провода -Классификация и виды проводов ВЛ и КС; - Характеристики контактных проводов; - Требования предъявляемые к контактным проводам	2	
	2 Несущие тросы и провода электрических соединителей и струн. - Конструкции многопроволочных проводов; - Провода несущих тросов, питающих, усиливающих, отсасывающих ВЛ; - Провода электрических соединителей и струн;	2	2
	3 Соединение проводов контактной сети - способы соединения проводов	2	2
	4 Изоляторы контактной сети -Изоляторы контактной сети и их сравнительные характеристики; -Требование к ним по электрической, механической прочности и термической устойчивости; -Изолирующие элементы, их сравнительные характеристики	2	2
	5 Уровень изоляции контактной сети постоянного и переменного тока - Электрическая изоляция контактной сети; - Выбор уровня изоляции	2	2
	Самостоятельная работа обучающегося Составить таблицу «Классификация и виды проводов контактной сети» Составить таблицу «Классификация и виды многопроволочных проводов КС» Составить таблицу «Сравнительные характеристики изоляторов»	4	3
Тема 6.3 Арматура и узлы контактной сети	Содержание учебного материала	22	2
	1. Арматура контактной сети -Основные требования к арматуре контактной сети ; -Разновидности арматуры по назначению и материалу	2	

1	2	3	4
	2. Стыкование проводов контактной сети -Способы стыкования проводов; -Струны цепных подвесок	2	2
	3. Электрические соединители -Электрические соединители: продольные, поперечные и обводные; -Их назначение, устройство и комплектующие детали	2	2
	4. Опорные узлы цепных контактных подвесок -Опорные узлы цепных подвесок; -Требования к ним, характеристики, расположение струн; - Влияние различных параметров опорных узлов на эластичность подвески	2	2
	5. Анкерные участки цепных контактных подвесок, их сопряжения -Анкерные участки контактных подвесок; -Средние анкеровки компенсированных и полукompенсированных цепных подвесок; - Сопряжения анкерных участков	2	2
	6. Воздушные стрелки цепных контактных подвесок -Воздушные стрелки требования к ним, устройство; -Фиксированные и нефиксированные воздушные стрелки; -Назначение скользящих струн; -Пути совершенствования устройств воздушных стрелок	2	2
	7. Контактные подвески в искусственных сооружениях -Устройство контактных подвесок в искусственных сооружениях; -Способы размещения подвесок; -Уклоны контактного провода, расстояния до заземленных частей; - Назначение, устройство изолированных отбойников, -Применение изолированных отбойников, - Допустимые расстояния от контактного провода до изолированного отбойника	2	2
	8. Фиксаторы контактной сети - Типы фиксаторов контактной сети, требования к ним; - Условные обозначения фиксаторов; -Работа сжатых и растянутых фиксаторов	2	2
	Практические занятия	6	2

1	2		3	4
	Практическое занятие №2 «Подбор деталей и материалов для узлов контактной сети»		2	
	1.	Узлы контактной сети. Подбор деталей и материалов для узлов КС		
	Практическое занятие №3 «Подбор сопряжений анкерных участков»		2	
	2.	Подбор сопряжений анкерных участков		
	Практическое занятие №4 «Подбор типовых фиксаторов для заданной схемы расположения опор»		2	
	3.	Подбор типовых фиксаторов для заданной схемы расположения опор		
	Самостоятельная работа обучающегося Составить конспект на тему «Основные требования к арматуре контактной сети » Начертить схемы опорных узлов Начертить схемы сопряжений анкерных участков Начертить схемы воздушных стрелок Начертить конструкцию сочлененного фиксатора		14	
Тема 6.4. Ветроустойчивость контактной сети	Содержание учебного материала		12	2
	1.	Расчетные климатические условия. Нагрузки, действующие на провода контактной сети - Основные положения; - Методы расчета; - Расчетные климатические условия; - Районирование территории России по температуре, гололеду и скоростному напору ветра; - Нагрузки, действующие на провода контактной сети	2	
	2.	Допустимые горизонтальные отклонения контактного провода от оси токоприемника. Длина пролета - Ветровые отклонения в контактных проводах от оси токоприемника при простой и цепной подвесках на прямых и кривых участках пути; - Взаимодействие несущего троса и контактного провода при их ветровом отклонении; - Нагрузки действующие на провода; - Определение допустимой длины пролета простых и вертикальных цепных подвесок на прямых и кривых участках пути;	2	

1	2		3	4
	3.	Контактные подвески повышенной ветроустойчивости -Цепные подвески повышенной ветроустойчивости;	2	2
	4.	Автоколебания и вибрация проводов - Общие понятия о автоколебаниях и вибрации проводов; -Условия возникновения, меры их предотвращения	2	2
	Практические занятия		4	2
	Практическое занятие №5 «Определение расчетных нагрузок для различных типов подвесок»		2	
	1	Определение расчетных нагрузок для различных типов подвесок		
	Практическое занятие №6 «Определение расчетных длин пролетов»		2	
	2	Определение расчетных длин пролетов		
	Самостоятельная работа обучающегося Составить конспект на тему «Автоколебания и вибрация проводов» Составить таблицу «Расчетные климатические условия» Рассчитать допустимые длины пролета		8	3
Тема 6.5. Секционирование контактной сети	Содержание учебного материала		14	
	1.	Способы питания и секционирования контактной сети, схемы питания и секционирования - Системы электроснабжения; - Продольное и поперечное секционирование контактной сети - Питание и секционирование контактной сети переменного и постоянного тока	2	2
	2.	Изолирующие сопряжения, нейтральные вставки и секционные изоляторы -Изолирующие сопряжения;-Нейтральные вставки;- Секционные изоляторы	2	2
	3.	Посты секционирования и пункты параллельного соединения -Условные обозначения, принятые на схемах питания и секционирования; - Посты секционирования;- Пункты параллельного соединения; -Автотрансформаторные пункты питания	2	2
	4.	Секционные разъединители и приводы -Секционные разъединители переменного и постоянного тока, конструкция, приводы	2	2

1	2		3	4
	5.	Стыкование контактной сети переменного и постоянного тока -Питания и секционирования контактной сети станции стыкования; -Пункты группировки; - Переключатели пунктов группировки; - Устройство защиты станции стыкования	2	2
	Практические занятия		4	2
	Практическое занятие №7 «Составление схемы питания и секционирования железнодорожной станции и прилегающих перегонов постоянного тока»		2	
	1	Составление схемы питания и секционирования железнодорожной станции и прилегающих перегонов постоянного тока		
	Практическое занятие №8 «Составление схемы питания и секционирования железнодорожной станции и прилегающих перегонов переменного тока»		2	2
	2	Составление схемы питания и секционирования железнодорожной станции и прилегающих перегонов переменного тока		
	Самостоятельная работа обучающегося Начертить схемы питания и секционирования контактной сети Составить таблицу «Условных обозначений принятых на схемах питания и секционирования» Зарисовать конструкцию секционного разъединителя		8	3
Тема 6.6. Механические расчеты простых и цепных контактных подвесок	Содержание учебного материала		16	2
	1.	Уравнение провисания свободно подвешенного провода - Провисание провода в пролете; - Механические расчеты провода	2	
	2.	Натяжение и стрелы провеса провода при разных атмосферных условиях - Уравнение состояния провода; - Составление монтажных схем	2	2
	3.	Порядок механического расчета проводов - Механический расчет проводов	2	2

1	2		3	4
	4.	Уравнение состояния несущего троса - Общие понятия; - Расчет нагрузки действующие на несущий трос; - Расчет стрелы провеса несущего троса - Уравнение провисания несущего троса цепной подвески при сосредоточенных вертикальных нагрузок	2	2
	5.	Расчет изменений стрел провеса проводов компенсированной цепной подвески - Расчет изменений стрел провеса проводов	2	2
	6	Расчет натяжений и стрел провеса несущего троса компенсированной цепной подвески - Расчет натяжений компенсированного несущего троса; - Определения стрел провеса несущего троса	2	2
	Практические занятия		4	2
	Практическое занятие №9 «Механический расчет анкерного участка цепной контактной подвески. Определение расчетного режима»		2	
	1.	Механический расчет анкерного участка цепной контактной подвески. Определение расчетного режима		
	Практическое занятие №10 «Расчет и построение стрел провеса несущего троса и контактного провода»		2	
	2	Расчет и построение стрел провеса несущего троса и контактного провода		
	Самостоятельная работа обучающегося Составить уравнение состояния провода Расчет нагрузки действующие на несущий трос Определения стрел провеса несущего троса Построить стрелы провеса несущего троса и контактного провода		8	3
	Тема 6.7. Поддерживающие устройства контактной сети	Содержание учебного материала		6
1.		Виды поддерживающих устройств -Конструкция консолей и кронштейнов; - Конструкция жестких и гибких поперечин; -Применение консолей, кронштейнов, жестких и гибких поперечин; -Расчет поддерживающих устройств	2	
2.		Основные сведения о расчете и подборе поддерживающих устройств - Расчет поддерживающих устройств	2	2

1	2	3	4
	Практические занятия	2	2
	Практическое занятие №11 «Подбор типовых консолей контактной сети»	2	
	1 Подбор типовых консолей контактной сети		
	Самостоятельная работа обучающегося Составить таблицу «Классификация поддерживающих устройств» Зарисовать конструкцию консолей	2	3
Тема 6.8. Опоры контактной сети и закрепление их в грунте	Содержание учебного материала	16	2
	1. Классификация и область применения опор -Классификация и область применения различных опор;	2	
	2. Типы опор контактной сети -Железобетонные и металлические опоры, типы, способы изготовления, нормативные изгибающие моменты; -Маркировка опор, расчет и подбор опор	2	2
	3. Основные положения расчета и подбора опор - Расчет и выбор опор	2	2
	4. Способы закрепления опор в грунте - Схемы различных способов закрепления опор	2	2
	5. Электрокоррозия фундаментов и подземной части железобетонных опор на участках постоянного тока - Оценка опасности электрокоррозии; - Остродефектные и дефектные опоры и фундаменты	2	2
	Практические занятия	6	2
	Практическое занятие №12 «Изучение видов грунтов»	2	
	1. Изучение видов грунтов		
	Практическое занятие №13 «Расчет изгибающего момента, действующего на опору и подбор промежуточной опоры контактной сети»	2	
	2. Изгибающий момент, действующий на опору и подбор промежуточной опоры контактной сети		
	Практическое занятие №14 «Выбор способа закрепления опор в грунте»	2	
	3. Способы закрепления опор в грунте		

1	2	3	4
1	2	3	4
	Самостоятельная работа обучающегося Составить таблицу «Классификация и область применения опор » Вычертить схемы закрепления опор в грунте Составить таблицу «Виды грунтов»	4	3
Тема 6.9. Рельсовые цепи, заземления, защитные устройства и ограждения	Содержание учебного материала	12	2
	1. Устройство рельсовой цепи. Отсасывающие линии, провода обратного тока, дроссель-трансформаторы - Однониточные и двухниточные рельсовые цепи; - Отсасывающие линии; провода обратного тока, дроссель-трансформаторы	2	
	2. Заземление опор контактной сети -Защитные заземления; -Индивидуальные заземления; -Групповые заземления	2	2
	3. Заземляющие устройства -Искровые промежутки; -Диодные заземлители; -Заземления на рельсовую цепь на постоянном и переменном токе	2	2
	4. Защита контактной сети от перенапряжений -Роговые разрядники; -Ограничители перенапряжений	2	2
	Практические занятия	4	2
	Практическое занятие №15 «Изучение конструкции разрядников»	2	
	1. Изучение конструкции разрядников		
	Практическое занятие №16 «Исследование работы защитных устройств в цепи заземления»	2	
	2. Исследование работы защитных устройств в цепи заземления		
	Самостоятельная работа обучающегося Составить таблицу «Сравнение рельсовых цепей переменного и постоянного тока» Составить таблицу «Способы защиты контактной сети» Рассчитать заземления в электроустановках	8	

1	2	3	4
Тема 6.10. Взаимодействие контактных подвесок и токоприемников	Содержание учебного материала	14	2
	1. Конструкция и работа токоприемников - Общие понятия о конструкциях токоприемников; - Взаимодействие токоприемников и контактных подвесок; - Типы токосъемных пластин и вставок	2	
	2. - Эластичность контактной подвески, жесткие точки - Эластичность контактных подвесок;	2	
	3. Износ контактного провода. Мероприятия по его снижению - Износы контактного провода и мероприятия по его снижению	2	2
	Практические занятия	8	2
	Практическое занятие №17 «Изучение конструкции токоприемников»	2	
	1 Конструкции токоприемников		
	Практическое занятие №18 «Исследование расчетных схем токоприемников и контактных подвесок»	2	
	2 Исследование расчетных схем токоприемников и контактных подвесок		
	Практическое занятие №19 «Определение параметров контактных подвесок, взаимодействующих с токоприемниками»	2	
	3 Определение параметров контактных подвесок, взаимодействующих с токоприемниками		
	Практическое занятие №20 «Анализ износа контактного провода в анкерном участке»	2	
	4 Анализ износа контактного провода в анкерном участке		
	Самостоятельная работа обучающегося Составить таблицу «Характеристики токоприемников» Зарисовать конструкцию токоприемника Составить таблицу «Виды износов»	6	3
Тема 6.11. Составление монтажных планов контактной сети	Содержание учебного материала	8	2
	1 Правила составления трассировки контактной сети - Основные положения по составлению планов контактной сети; - Условные обозначения	2	
	2 Трассировка контактной сети на железнодорожной станции и перегоне - План контактной сети станции и перегона	2	2
	Практические занятия	4	2

1	2	3	4	
	Практическое занятие №21 «Трассировка контактной сети станции»		2	
	1	Выполнение плана контактной сети станции		
	Практическое занятие №22 «Трассировка контактной сети перегона»		2	2
	2	Трассировка контактной сети перегона		
	Самостоятельная работа обучающегося Начертить схему плана станции и перегона Составить таблицу «Условных обозначений»		7	3
Тема 6.12 Организация безопасных условий труда при техническом обслуживании и ремонте устройств контактной сети	Содержание учебного материала		30	2
	1	Общие положения Правил охраны труда - Категории работ на контактной сети по охране труда; - Места повышенной опасности	2	
	2	Организационные и технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ - Организационные мероприятия и технические мероприятия	2	2
	3	Работы со снятием напряжения -Снятие рабочего напряжения; -Ограждение места работы; -Проверка отсутствия напряжения и наложения заземления	2	2
	4	Работы под напряжением. Комбинированные работы - Работы под напряжением; - Комбинированные работы	2	2
	Практические занятия		22	2
	Практическое занятие №23«Определение категории работ в отношении безопасности мер безопасности»		2	
	1.	Виды категории работ в отношении безопасности мер безопасности	2	2
	Практическое занятие №24 «Определение мест повышенной опасности»			
	2.	Места повышенной опасности		
	Практическое занятие №25 «Изучение работ со снятием напряжения на контактной сети»		2	
	3.	Виды работ со снятием напряжения на контактной сети		
	Практическое занятие №26 «Проверка отсутствия напряжения и наложения заземления на контактной сети»		2	
	4.	Отсутствия напряжения и наложения заземления на контактной сети		

1	2	3	4	
	Практическое занятие №27 «Изучение работ под напряжением»		3	
	5.	Работы под напряжением		
	Практическое занятие №28 «Изучение комбинированных работ без снятия напряжения с контактной подвески»		2	
	6.	Комбинированные работы без снятия напряжения с контактной подвески		
	Практическое занятие №29 «Определение условия труда и контроль за обеспечением безопасности работающих»		2	
	7.	Условия труда и контроль за обеспечением безопасности работающих		
	Практическое занятие №30 «Ведение оперативных переговоров»		2	
	8.	Оперативные переговоры		
	Практическое занятие №31 «Составление перечня необходимых материалов, поддерживающих и фиксирующих устройств для анкерного участка перегона»		2	
	9.	Перечень необходимых материалов, поддерживающих и фиксирующих устройств для анкерного участка перегона		
	Практическое занятие №32 «Оформление наряда-допуска на производство работ»		2	
	10.	Понятие о наряде допуска. Правильность оформления наряда допуска		
	Практическое занятие №33 «Оформление оперативной документации на производство работ»		2	
	11.	Оперативная документация на производство работ		
Самостоятельная работа обучающегося Оформление практических работ №23-№33, подготовка к отчетам; Составление графиков ППР		8	3	
Тема 6.13. Организация эксплуатации контактной сети	Содержание учебного материала		9	2
	1	Организация труда работников района контактной сети -Границы обслуживания дистанции электроснабжения	1	
	2	Районы контактной сети - Границы обслуживания районов контактной сети - Штат района контактной сети	2	2
	3	Механизация районов контактной сети - Монтажно-восстановительные автомотрисы	2	2
	4	Организация эксплуатации контактной сети -Техническое обслуживание контактной сети	2	2

1	2		3	4
	5	Оперативное управление устройствами контактной сети -Обязанности энергодиспетчера	2	2
Тема 6.14 Техническое обслуживание устройств контактной сети	Содержание учебного материала		21	
	1	Организация технического обслуживания и ремонта контактной сети -Техническое обслуживание; -Методы обслуживания	2	2
	2	Диагностирование и техническое обслуживание контактной сети -Виды обслуживания контактной сети	2	2
	3	Техническое обслуживание опор контактной сети и их заземление -Степень опасности электрической коррозии	2	2
	4	Капитальный ремонт и обновление контактной сети -Замена контактного провода -Замена несущего троса	2	2
	5	Восстановление контактной сети - Восстановление контактной сети - Восстановление опор	2	2
	Практические занятия		11	2
	Практическое занятие №34 «Бальная оценка состояния контактной сети»		3	
	1	Методика расчета бальной оценки состояния контактной сети		
	Практическое занятие №35 «Обеспечение бесперебойной и надежной работы контактной сети в тяжелых метеоусловиях»		2	
	2	Методы бесперебойной и надежной работы контактной сети в тяжелых метеоусловиях		
	Практическое занятие №36 «Проверка технического состояния и регулировка воздушной стрелки»		2	
	3	Порядок технического состояния и регулировка воздушной стрелки		
	Практическое занятие №37 «Проверка технического состояния и регулировка секционного изолятора и разъединителя»		2	
	4	Порядок технического состояния и регулировка секционного изолятора и разъединителя		
	Практическое занятие №38 «Проверка технического состояния и регулировка изолирующего сопряжения»		2	
	5	Порядок технического состояния и регулировка изолирующего сопряжения		

1	2	3	4
	Самостоятельная работа обучающегося Оформление лабораторных работ №1-№5, подготовка к отчетам; Составить таблицу «Методы и виды обслуживания контактной сети»	6	3
Тема 6.15. Сооружение контактной сети	Содержание учебного материала	6	2
	1 Организация строительных и монтажных работ. Разработка котлованов - Строительные работы - Монтажные работы	2	
	2 Передовые методы строительно-монтажных работ - Монтаж консолей и жестких поперечин; - Монтаж несущего троса, монтаж контактного провода; - Монтаж подвески в целом	2	2
	3 Регулировка проводов цепной подвески. Приемка перед эксплуатацией - Регулировка компенсированной цепной подвески	2	2
	16 Курсовой проект	30	2
	16.1 Введение в курсовой проект	2	
	16.2 Расчет гололедной нагрузки	2	
	16.3 Расчет ветровой нагрузки	2	
	16.4 Расчет горизонтальной ветровой нагрузки	2	
	16.5 Расчет вертикальной нагрузки от веса гололеда	2	
	16.6 Расчет длины пролета на станции	2	
	16.7 Расчет длины пролета на кривых	2	
	16.8 Расчет удельной эквивалентной нагрузки	2	
	16.9 Расчет монтажных кривых стрел провеса	2	
	16.10 Составление схемы поперечного секционирования контактной сети	2	
	16.11 Составление схемы продольного секционирования контактной сети	2	
	16.12 Трассировка контактной сети на станции	2	
	16.13 Трассировка контактной сети перегона	2	
	16.14 Индивидуальное задание	2	
	16.15 Защита курсового проекта	2	
	Самостоятельная работа обучающегося Выполнение курсового проекта: расчеты нагрузки и длины пролета, вычерчивание схем, подготовка к защите	10	3
Консультации по МДК 01.04		28	

1	2	3	4
Примерная тематика домашних заданий Выполнение рисунков по элементам контактной сети, составление таблиц, решение задач для выбора устройств; Составление принципиальных и структурных схем.			
Учебная практика по модулю Разделка, оконцевание, сращивание, лужение, пайка и соединение проводов. Разметка трассы и мест установки распределительных коробок, светильников, выключателей, розеток. Подготовка трассы для скрытой прокладки проводов, проверка целостности жил проводов. Объем и условия монтажных работ по производству заземлений; порядок и приемы соединения заземления; определение и устранение неисправностей заземления; проверка исправности заземления; правила и приемы соединения изолирующих штанг с заземлением; монтаж и сборка электрических машин, инструктаж по технике безопасности при работе в электроустановках. Сверление, рассверливание, обточка изделий. Выполнение комплексных работ. Монтаж электрических проводов. Сборка электрических схем и техническое обслуживание коммутационной аппаратуры до 1000 В. Техническое обслуживание токораспределительного щита. Монтаж приборов, предохранителей, электроустановок и рубильников; релейной аппаратуры. Сборка электрических схем и техническое обслуживание коммутационной аппаратуры выше 1000 В. Установка и техническое обслуживание шин, предохранителей, разрядников и ограничителей перенапряжения. Разборка и сборка электродвигателей, выключателей, контакторов; инструктаж по технике безопасности при работе в электроустановках, средства защиты.		144	
Производственная практика (по профилю специальности) итоговая (по модулю) Виды работ Осмотры электрооборудования любого назначения, всех типов и габаритов. Обслуживание силовых электроустановок. Ревизия трансформаторов, выключателей и разъединителей. Заливка масла в аппаратуру. Регенерация трансформаторного масла. Обслуживание аккумуляторных батарей. Обслуживание высоковольтных воздушных и кабельных линий. Обходы линий электропередачи. Размотка, разделка, дозировка, прокладка кабеля. Ознакомление с работами по техническому обслуживанию воздушных и кабельных линий. Определение мест повреждений кабелей. Выполнение работ по чертежам и схемам. Проверка, осмотр, настройка релейных защит, устройств автоматики и телемеханики. Прозвонка цепей защит. Выполнение расчетов, связанных с регулировкой цепей и приборов. 19888 Электромонтер тяговой подстанции		324	

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы модуля предполагает наличие учебных кабинетов, лабораторий, мастерских, учебного полигона.

Лаборатории Электроснабжение, Электрические подстанции.

Оборудование лаборатории:

Рабочие места по количеству обучающихся.

Учебно-методический комплекс.

Технические средства обучения:

- компьютер,

- телевизор,

- мультимедийный проектор,

- проекционный экран.

Оборудование:

Комплект средств защиты.

Натурные образцы:

Силовой трехфазный трансформатор в разрезе, трансформатор напряжения НТМ; трансформатор тока ТПЛ -10, НОМ -10;

однофазный масляный трансформатор ОМ-125/10;

Привод в/в выключателя;

Разъединитель РБ-2УЗ, РДЗ;

Разрядники в разрезе;

Ограничители перенапряжений;

Рубильники; Магнитные пускатели;

Типы изоляторов и предохранителей.

Лабораторные стенды НТЦ- 09 Электрические аппараты.

Комплект оборудования к стендам.

Устройства и приборы:

- мультиметры,

- мегаомметры,

- вольтметры,

- измерительные штанги,

- Ретом 11М,

- РЕТ ВАХ,

- Ультраскан,

- Ретом 2500,

- осциллографы,

- измерительный трансформатор напряжения,

- измерительный трансформатор тока.

Комплект учебно – наглядных пособий (плакатов, мультимедийных презентаций, видеофильмов).

Перечень лицензионного программного обеспечения:

Microsoft Windows 7 ;

Microsoft Office ProPlus 2013;

Dr.Web Security Space 9.0.

Лаборатория «Электроснабжение. Релейная защита и автоматические системы управления устройствами электроснабжения»

Оборудование лаборатории:

Рабочие места по количеству обучающихся.

Учебно-методический комплекс.

Технические средства обучения:

Лабораторные стенды НТЦ-11 Основы автоматизации.

Лабораторные стенды НТЦ-10

Электроснабжение.

Оборудование:

- Натурные образцы (комплекты реле различного назначения и различной элементной базы)

Стенды:

-Схемы дренажных защит;

-Принципиальная схема питания сети;

-Конструкция изоляторов;

-Электроснабжение контактной сети;

-Схема токораспределения;

-Провода линий электропередач;

-Силовые кабели;

-Источники света.

-Технические средства обучения:

Учебная, методическая литература.

Демонстрационные плакаты.

Лаборатория «Техника высоких напряжений. Техническое обслуживание электрических установок»

Оборудование лаборатории:

Рабочие места по количеству обучающихся.

Учебно-методический комплекс.

Технические средства обучения:

-компьютер.

Оборудование:

Элемент контактной сети укрепленной на консоле;

Соединительная муфта в разрезе;

Однофазный масляный трансформатор ОМ-1,25/10; ОМ -0,63/10 (в разрезе);

Разъединитель РВ-10, РД-35/1000;

Образцы изоляторов тарельчатого типа.

Информационные стенды:

Классификация контактных подвесок;

Информация по ОТ и ТБ;

Блоки фидера КС с вакуумными и масляными выключателями;

Питание и секционирование КС на переменном токе;

Тяговый блок для промежуточной транзитной подстанции переменного тока;

Условные графические обозначения в схемах питания и секционирования и планах КС;

Схемы питания тягового электроснабжения.

Учебная, методическая литература.

Демонстрационные плакаты.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

Microsoft Windows 7 ;

Microsoft Office ProPlus 2013;

Dr.Web Security Space 9.0.

Мастерская «Электромонтажная»

Оборудование мастерской.

Рабочие места по количеству обучающихся.

Учебно-методический комплекс.

Модели сборочных компьютеров с элементами электронных плат.

Оборудование:

- электропаяльники и электромонтажный инструмент (щипцы, плоскогубцы);
- настольное точило для заточки инструмента;
- слесарный верстак;
- электродвигатель переменного тока;
- указатели напряжения, мультиметры;

Стеллажи для хранения материалов и заготовок

Учебная, методическая литература.

Демонстрационные плакаты.

«Слесарная мастерская. Слесарно-механическая мастерская»

Оборудование мастерской.

Рабочие места по количеству обучающихся.

Учебно-методический комплекс.

Оборудование:

- слесарный верстак с тисками;
- настольные сверлильные станки;
- заточный станок (большой и настольный),
- специализированные шкафы и стеллажи для инструмента, оборудования и заготовок;

Комплект спецодежды (халаты)

Мастерская «Сварочная. Электросварочная мастерская»

Рабочие места по количеству обучающихся.

Учебно-методический комплекс.

Оборудование:

- сварочные посты.
- набор инструментов и приспособлений.
- заготовки.

Сварочные трансформаторы типа ТДМ-301 (переменный ток).

Сварочные аппараты “QUALITY 260” (постоянный и переменный ток).

Учебная, методическая литература.

Демонстрационные плакаты.

**Полигон технического обслуживания и ремонта устройств
электрооборудования:**

- площадкой, где установлены: анкерная опора, фиксирующие устройства, узлы и элементы контактной сети, арматура и изоляторы контактной сети, выключатель высокий, разрядники, разъединители, воздушная линия электропередачи.

Для самостоятельной работы:

кабинет самостоятельной подготовки обучающегося, оборудованный компьютерной техникой, локальной сетью с выходом в Internet.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

Microsoft Windows 7 ;

Microsoft Office ProPlus 2013;

Dr.Web Security Space 9.0.

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

МДК 01.01 Устройство и техническое обслуживание электрических подстанций

Основная:

1. Электрическая часть электростанций и подстанций [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Старшинов, М.В. Пираторов, М.А. Козина; под ред. В.А. Старшинова. - М. : Издательский дом МЭИ, 2015. - <http://www.studentlibrary.ru>

2. Южаков, Б. Г. МДК 01.01. Устройство и техническое обслуживание электрических подстанций [Электронный ресурс] // Сборник программно - методической документации №4.- М., 2014. - 1 электрон, опт. диск (CD-ROM).

3. Железнодорожные станции и узлы (задачи, примеры, расчеты) [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н.В. Правдин и др.; под ред. Н.В. Правдина и С.П. Вакуленко. - М. : УМЦ ЖДТ, 2015. - <http://www.studentlibrary.ru>

4. Железнодорожные станции и узлы [Электронный ресурс]: учебник / В.И. Апатцев и др.; под ред. В.И. Апатцева и Ю.И. Ефименко. — М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2014. — 855 с. - Режим доступа:// www.libraru.miit.ru

5. Грицык, В. И. Электрификация железных дорог (организация работ по электрификации железных дорог) [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. И. Грицык, В. В. Грицык. - М. : ФГБОУ "УМЦ ЖДТ", 2014. - 70 с. - Режим доступа:// www.libraru.miit.ru

Дополнительная:

- 1 Кожунов, В. И. Устройство электрических подстанций [Текст] : учебное пособие / В. И. Кожунов. - М. : ФГБУ ДПО УМЦ ЖДТ, 2016. - 402 с.
2. МДК 01.01 Устройство и техническое обслуживание электрических подстанций [Текст] : методическое пособие по выполнению курсового проекта по профессиональному модулю Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей для спец. Электроснабжение (по отраслям) / Е.А. Бурякова. - М.: ФГБОУ «УМЦ ЖДТ», 2015. - 140 с.
3. Рожкова, Л.Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций [Текст] : учеб. для СПО /Л.Д. Рожкова, Л.К. Карнеева, Т.В. Чиркова. - М. : Академия, 2014. - 448 с.
4. Справочник инженера по наладке, совершенствованию технологии и эксплуатации электрических станций и сетей [Электронный ресурс] / Под ред. А.Н. Назарычева - М. : Инфра-Инженерия, 2016. - <http://www.studentlibrary.ru/>

МДК 01.02 Устройство и техническое обслуживание сетей электроснабжения

Основная:

1. Ковалев И.Н. Электроэнергетические системы и сети [Электронный ресурс] : учебник. -М.: ФГБОУ «УМЦ ЖДТ», 2015. — 363 с. - Режим доступа:// www.libraru.miit.ru
2. Электроснабжение [Электронный ресурс] : учебник для вузов / Е.А. Конюхова. - М. : Издательский дом МЭИ, 2014. — Режим доступ: <http://www.studentlibrary.ru>.
3. 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. - Режим доступа: <http://library.miit.ru>.
4. Чернов, Ю.А. Электроснабжение железных дорог [Электронный ресурс] : учеб. пособие. — М. : ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2016. — 406 с.- Режим доступа: <http://library.miit.ru>.
5. Грицык, В.И. Электрификация железных дорог (организация работ по электрификации железных дорог) [Электронный ресурс] : учеб. пособие/ В.И. Грицык, В.В. Грицык.- М. : ФГБОУ УМЦ ЖДТ, 2014. - Режим доступа:// www.libraru.miit.ru.

Дополнительная:

1. Устройство и техническое обслуживание контактной сети [Текст] : учеб. пособие/ В. Е. Чекулаев [и др.]; под ред. А. А. Федотова.- М. : ФГБОУ УМЦ ЖДТ, 2014.- 436 с.
- 2 . Сивков, А. А. Основы электроснабжения [Электронный ресурс] : учебное пособие для СПО / А. А. Сивков, А. С. Сайгаш, Д. Ю. Герасимов. - М. : Юрайт, 2017. — 173 с.- Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru>.

3. Герман Л.А. Регулируемые установки емкостной компенсации в системах тягового электроснабжения железных дорог / Л.А. Герман, А.С. Серебряков. - Москва: УМЦ ЖДТ, 2015. - <http://www.studentlibrary.ru>

МДК 01.03 Релейная защита и автоматические системы управления устройствами электроснабжения

Основная:

1. Чернов, Ю.А. Электроснабжение железных дорог [Электронный ресурс] : учеб. пособие. — М. : ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2016. — 406 с.- Режим доступа: <http://library.miit.ru>.
2. Ковалев И.Н. Электроэнергетические системы и сети [Электронный ресурс] : учебник. — М.: ФГБОУ «УМЦ ЖДТ», 2015. — 363 с. - Режим доступа:// www.libraru.miit.ru.
3. Грицык, В.И. Электрификация железных дорог (организация работ по электрификации железных дорог) [Электронный ресурс] : учеб. пособие/ В.И. Грицык, В.В. Грицык.- М. : ФГБОУ УМЦ ЖДТ, 2014. - Режим доступа:// www.libraru.miit.ru.
4. Ухина, С.В. Электроснабжение электроподвижного состава [Электронный ресурс] : учеб. пособие. - М. : ФГБОУ УМЦ ЖДТ, 2016. - 187 с. - Режим доступа: <http://library.miit.ru>.
5. МДК 01.03 Релейная защита и автоматические системы управления устройствами электроснабжения. Раздел 5 темы 5.2-5.5. Часть 2 [Электронный ресурс] / О.Г. Ройзен // Сборник программно-методической документации №3 (2014 год).- М.: УМЦ ЖДТ, 2014.- 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

Дополнительная:

1. Киреева, Э. А. Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем [Текст] : учеб. для студ. учреждений сред. проф. образования / Э. А. Киреева, С. А. Цырук. - М. : Академия, 2016. - 288 с. - (Профессиональное образование).
- 2 Релейная защита и автоматические системы управления устройствами электроснабжения. Раздел 5. Тема 5.1 (684369) [Электронный ресурс] / А.А. Алексеев, О.Г. Ройзен // Учебно-методическая документация для структурных подразделений СПО университетов путей сообщения РОСЖЕЛДОРА: сборник №1.- М., 2014.- 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).
3. Ухина, С.В. Электроснабжение электроподвижного состава [Текст] : учеб. пособие. - М.: ФГБОУ УМЦ ЖДТ, 2016. - 187 с.
4. МДК 01.03 Релейная защита и автоматические системы управления устройствами электроснабжения [Электронный ресурс] / С.Х. Белая // Сборник программно-методической документации №4 (2014 год).- М.: УМЦ ЖДТ, 2014.- 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

МДК 01.04 Контактная сеть

Основная:

1. Устройство и техническое обслуживание контактной сети [Электронный ресурс] / В.Е. Чекулаев и др.; под ред. А.А. Федотова. - М. : УМЦ ЖДТ, 2014. - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru>.
2. Бочаров, Ю.Н. Техника высоких напряжений [Электронный ресурс] : учебное пособие/ Ю.Н. Бочаров, С.М. Дудкин, В.В. Титков.— Электрон. текстовые данные.— СПб. : Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2013.— 265 с.- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>.
3. Ухина, С.В. Электроснабжение электроподвижного состава [Электронный ресурс] : учеб. пособие. - М. : ФГБОУ УМЦ ЖДТ, 2016. - 187 с. - Режим доступа: <http://library.miit.ru>.
4. Ильичева, В.В. ПМ 01 Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей. МДК 01.04. Контактная сеть [Электронный ресурс]: учеб. пособ. для студ. 2 – 4 - х курсов спец. Электроснабжение (по отраслям) / авт. В.В. Ильичева. - Волгоград : ВТЖТ - филиал РГУПС, 2017. - ЭОР ВТЖТ - филиал РГУПС.
5. Харченко, А.Ф. Техника высоких напряжений. Изоляция устройств электроснабжения железных дорог [Электронный ресурс] : учебное пособие.— М. : Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2013.— 192 с.— Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru>.

Дополнительная:

1. Устройство и техническое обслуживание контактной сети [Текст] : учеб. пособие/ В.Е. Чекулаев [и др.]; под ред. А.А. Федотова.- М. : ФГБОУ УМЦ ЖДТ, 2014.- 436 с.
2. Контактная сеть. Дисциплина (вариативная часть) [Текст] : методич. пособие по проведению практических занятий по профессиональному модулю Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей спец. 140409 (13.02.07) Электроснабжение (по отраслям) (на железнодорожном транспорте) / авт. Л. П. Чайкина. - М. : ФГБОУ "УМЦ ЖДТ", 2015. - 146 с.
3. Ухина, С.В. Электроснабжение электроподвижного состава [Текст] : учеб. пособие. - М. : ФГБОУ УМЦ ЖДТ, 2016. - 187 с.
4. Ильичева, В. В. ПМ 01 Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей. МДК 01. 04 Контактная сеть [Текст]: учеб. пособ. для студ. 2 – 4 - х курсов спец. Электроснабжение (по отраслям) / авт. преп. ВТЖТ-филиала РГУПС В. В. Ильичева. – Волгоград: Планета, 2017. - 512 с.

Справочно-библиографические и периодические издания:

1. Безопасность и охрана труда на железнодорожном транспорте [Текст]: научно-практический журнал / Издательский дом "Панорама". - М.: Трансиздат, 2014 - 2017

2. Железнодорожник Поволжья [Текст]: еженедельная транспортная газета / учредитель ОАО "РЖД". - М.: Издательский дом "Гудок". - 2014 - 2017
3. Железнодорожный транспорт [Текст]: ежемесячный науч.-теорет. техн.-эконом. журнал / учредитель ОАО "Российские железные дороги". - М.: ОАО "РЖД", 2014 - 2017
4. Охрана труда и пожарная безопасность в образовательных учреждениях [Текст] / учредитель ООО "Центр изучения социально-экономических проблем здравоохранения". - М., 2014 - 2017
5. Сибикин Ю. Д. Справочник электромонтажника [Электронный ресурс] : учебное пособие для начального профессионального образования. - М.- Берлин : Директ-Медиа, 2014. - 331 с. - Режим доступа: <http://www.knigafund.ru/books/181196> (электротехника)
6. Электрическая часть электростанций и подстанций. Справочные и методические материалы для выполнения квалификационных работ [Электронный ресурс] : учебно-справочное пособие для вузов / И.П. Крючков, М.В. Пираторов, В.А. Старшинов; под ред. И.П. Крючкова. - М.: Издательский дом МЭИ, 2015. - <http://www.studentlibrary.ru/book>

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Освоению профессионального модуля «Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей» должно предшествовать изучение дисциплин: «Математика», «Инженерная графика», «Электротехника и электроника», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Техническая механика», «Материаловедение».

Реализация программы модуля предполагает обязательную учебную и производственную практику, которую рекомендуется проводить концентрированно.

Обязательным условием допуска к производственной практике (по профилю специальности) в рамках профессионального модуля «Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей» является освоение учебной практики данного модуля.

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарным курсам профессионального модуля:

- высшее образование, соответствующее профилю профессионального модуля;
- опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы – прохождение стажировки в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой:

Педагогический состав:

- высшее образование, соответствующее профилю специальности;
- опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы – прохождение стажировки в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

Мастера:

- опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы – прохождение стажировки в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

Результаты (освоенные профессиональны е компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
1	2	3
ПК 1.1. Читать и составлять электрические схемы электрических подстанций и сетей	умение читать принципиальные и электрические схемы	оценка по защите отчетов по лабораторным и практическим занятиям по всем разделам ПМ 01
	распознавание видов электрооборудования на принципиальных электрических схемах электрических подстанций и сетей по условным графическим и буквенным обозначением	тестирование; зачеты по каждому разделу ПМ 01
	составление электрических схем электрических подстанций	оценка на практическом занятии
	расчеты рабочих токов и токов короткого замыкания в электрических сетях и электрооборудовании подстанций	оценка на практическом занятии; курсовой работы
	обоснование выбора электрооборудования электрической подстанции с помощью технической документации и инструкций	оценка защиты курсовой работы
	обоснование модернизации схем электрических подстанций и сетей	оценка защиты курсовой работы
ПК 1.2. Выполнять основные виды работ по обслуживанию трансформаторов и преобразователей электрической	изложение принципов действия трансформаторов и преобразователей электрической энергии	контрольная работа
	изложение основных положений правил технической эксплуатации электроустановок	тестирование

энергии	выделение основных элементов и конструкции трансформаторов и преобразователей электрической энергии	оценка на лабораторном занятии
	определение видов работ по обслуживанию трансформаторов и преобразователей электрической энергии	оценка на практическом занятии
	планирование выполнения работ по обслуживанию согласно технологическим картам	наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях, при выполнении работ на производственной практике
	демонстрация различных способов выполнения работ по техническому обслуживанию трансформаторов и преобразователей электрической энергии	наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях, при выполнении работ на производственной практике
ПК 1.3.Выполнять основные виды работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств электроустановок, систем релейных защит и автоматизированных систем	изложение принципов действия электрооборудования распределительных устройств, устройств релейной защиты, аппаратуры автоматизированных систем управления (АСУ)	оценка на практических и лабораторных занятиях, при выполнении работ на производственной практике
	изложение основных положений правил технической эксплуатации;	тестирование;
	выделение основных элементов в конструкции электрооборудования; распределительных устройств релейной защиты, аппаратуры АСУ	тестирование; экспертная оценка на лабораторных занятиях
	определение видов работ по техническому обслуживанию электрооборудования распределительных устройств	оценка на практических занятиях;
	выполнение работ по техническому обслуживанию устройств релейной защиты аппаратуру АСУ	наблюдение и оценка на лабораторных занятиях
	демонстрация приемов безопасного производства работ при обслуживании оборудования распределительных устройств электроустановок	наблюдение и оценка на лабораторных и практических занятиях, при выполнении работ на производственной практике
ПК 1.4. Выполнять основные виды работ по обслуживанию воздушных и кабельных линий электроснабжения	определение видов воздушных и кабельных линий, выделение основных элементов их конструкции	оценка на практических и лабораторных занятиях, при выполнении работ
	изложение основных положений правил технической эксплуатации электроустановок	оценка на практических и лабораторных занятиях, при выполнении работ
	выделение основных элементов в конструкции контактной сети	оценка на лабораторных занятиях;

	планирование выполнения работ по техническому обслуживанию воздушных и кабельных линий согласно нормативно-технической документации	оценка на практических занятиях
	демонстрация различных способов контроля за состоянием воздушных и кабельных линий	оценка на лабораторном занятии и при выполнении работ на производственной практике
	определение видов по техническому обслуживанию воздушных и кабельных линий	тестирование
	демонстрация приемов безопасности производства работ при обслуживании кабельных и воздушных линий	наблюдение и оценка на лабораторных и практических занятиях, при выполнении работ на производственной практике
ПК 1.5. Разрабатывать и оформлять технологическую и отчетную документацию	создание отчетной и технической документации с применением инструкций, правил, нормативно-технической документации	оценка на практических и лабораторных занятиях
	обоснование принятых технических решений	оценка на практических занятиях и при защите курсовой работы
ПК 2.1. Планировать и организовывать работу по ремонту оборудования.	Планирование и организация работы по ремонту оборудования.	Зачеты по учебной и производственной практике. Практические работы/дневники и отчеты по производственной практике (по профилю специальности)
ПК 2.2. Находить и устранять повреждения оборудования.	Нахождение и устранение повреждений оборудования.	Зачеты по учебной и производственной практике. Практические работы/дневники и отчеты по производственной практике (по профилю специальности)
ПК 2.3. Выполнять работы по ремонту устройств электроснабжения.	Выполнение работы по ремонту устройств электроснабжения.	Зачеты по учебной и производственной практике. Практические работы/дневники и отчеты по производственной практике (по профилю специальности)
ПК 2.4. Оценивать затраты на выполнение работ по ремонту устройств электроснабжения.	Оценка затрат на выполнение работ по ремонту устройств электроснабжения.	Зачеты по учебной и производственной практике. Практические работы/дневники и отчеты по производственной практике (по профилю специальности)

ПК 2.5. Выполнять проверку и анализ состояния устройств и приборов, используемых при ремонте и наладке оборудования.	Выполнение проверки и анализа состояния устройств и приборов, используемых при ремонте и наладке оборудования.	Зачеты по учебной и производственной практике. Практические работы/дневники и отчеты по производственной практике (по профилю специальности)
ПК 2.6. Производить настройку и регулировку устройств и приборов для ремонта оборудования электрических установок и сетей.	Настройка и регулировка устройств и приборов для ремонта оборудования электрических установок и сетей.	Зачеты по учебной и производственной практике. Практические работы/дневники и отчеты по производственной практике (по профилю специальности)
ПК 3.1 Обеспечивать безопасное производство плановых и аварийных работ в электрических установках и сетях.	Обеспечение безопасного производства плановых и аварийных работ в электрических установках и сетях.	Зачеты по учебной и производственной практике. Практические работы/дневники и отчеты по производственной практике (по профилю специальности)
ПК 3.2 Оформлять документацию по охране труда и электробезопасности при эксплуатации и ремонте электрических установок и сетей.	Оформление документации по охране труда и электробезопасности при эксплуатации и ремонте электрических установок и сетей.	Зачеты по учебной и производственной практике. Практические работы/дневники и отчеты по производственной практике (по профилю специальности)

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
1	2	3
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	Знание основ, понимание значимости и проявление устойчивого интереса к будущей профессии	Интерпретация результатов наблюдений в процессе выполнения практических и лабораторных занятий,

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	обоснование выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач в области конструирования электрических подстанций, эксплуатации и технического обслуживания электрооборудования; демонстрация эффективности и качества выполнения	при выполнении работ по учебной и производственной практикам
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	демонстрация способности принимать решения стандартных и нестандартных профессиональных задач в области конструирования электрических подстанций, эксплуатации и технического обслуживания электрооборудования	
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	эффективный поиск необходимой информации с использованием различных источников, включая электронные	Интерпретация результатов наблюдений в процессе выполнения практических и лабораторных занятий, при выполнении работ по учебной и производственной практикам
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	работа с автоматизированными системами управления устройствами электроснабжения; оформление технической и отчетной документации в электронном виде	

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения	
ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий	проявление ответственности за работу подчиненных, результат выполнения заданий	
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	самоанализ и коррекция результатов собственной работы; организация самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля	
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	анализ инноваций в области технического обслуживания оборудования электрических подстанций и сетей	