

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Улан-Удэнский колледж железнодорожного транспорта

Улан-Удэнского института железнодорожного транспорта - филиала
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования

«Иркутский государственный университет путей сообщения»
(УУКЖТ УУИЖТ ИргУПС)

**РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ.01 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ
ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОДСТАНЦИЙ И СЕТЕЙ**

для специальности

13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)

Базовая подготовка

среднего профессионального образования

Очная форма обучения на базе основного общего образования / среднего общего образования.

Заочная форма обучения на базе среднего общего образования

УЛАН-УДЭ 2018

Рабочая учебная программа профессионального модуля разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта по специальности СПО 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 28 июля 2014 г. № 827 (базовая подготовка)

РАССМОТРЕНО

ЦМК 13.02.07

Электроснабжение (по отраслям)

протокол № 10 от «19» 06 2018 г.

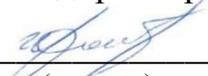
Председатель ЦМК


(подпись)

Л.Н. Разанцевей
(И.О.Ф)

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора колледжа по УР


(подпись) О.Н.Иванова
(И.О.Ф)

« 19 » 06 2018 г.

Зав.заочным отделением


(подпись) А.В.Шелканова
(И.О.Ф.)

« 19 » 06 2018 г.

Разработчики:

Разанцевей Л.Н., преподаватель МДК 01.04 высшей квалификационной категории

Тюпова М.А., преподаватель МДК01.01 первой квалификационной категории

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	8
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	9
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	78
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	81
6. ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ, ВНЕСЕННЫХ В РАБОЧУЮ УЧЕБНУЮ ПРОГРАММУ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	86

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ. 01 Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей

1.1. Область применения программы

Рабочая учебная программа профессионального модуля является частью Программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям), укрупненной группы 13.00.00 Электро- и теплоэнергетика в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД) **Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей** и соответствующих общих и профессиональных компетенций:

- 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), 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 электрооборудования.

ПК 1.5. Разрабатывать и оформлять технологическую и отчетную документацию.

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

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

иметь практический опыт:

- составления электрических схем устройств электрических подстанций и сетей;
- модернизации схем электрических устройств подстанций;
- технического обслуживания трансформаторов и преобразователей электрической энергии;
- обслуживания оборудования распределительных устройств электроустановок;
- эксплуатации воздушных и кабельных линий электропередач;
- применения инструкций и нормативных правил при составлении отчетов и разработке технологических документов.

уметь:

- разрабатывать электрические схемы устройств электрических подстанций и сетей;
- вносить изменения в принципиальные схемы при замене приборов аппаратуры распределительных устройств;
- обеспечивать выполнение работ по обслуживанию трансформаторов, преобразователей электрической энергии и электрических сетей;
- обеспечивать проведение работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств электроустановок;

- контролировать состояние воздушных и кабельных линий, организовывать и проводить работы по их техническому обслуживанию;
- использовать нормативную техническую документацию и инструкции;
- выполнять расчеты рабочих и аварийных режимов действующих электроустановок и выбирать оборудование;
- оформлять отчеты о проделанной работе.

знать:

- устройство оборудования электроустановок;
- условные графические обозначения элементов электрических схем;
- логику построения схем, типовые схемные решения, принципиальные схемы эксплуатируемых электроустановок;
- виды работ и технологию обслуживания трансформаторов и преобразователей;
- виды и технологии работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств;
- эксплуатационно-технические основы линии электропередачи, виды и технологии работ по их обслуживанию;
- основные положения ПТЭ электроустановок;
- виды технологической и отчетной документации, порядок её заполнения.

1.3. Количество часов на освоение программы профессионального модуля:

Очная форма обучения на базе основного общего образования / среднего общего образования

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 1144 часов, включая:
обязательную аудиторную учебную нагрузку обучающегося – 757 часов в том числе:

- лабораторные занятия – 62 часа;
 - практические занятия – 164 часа;
 - курсовое проектирование – 60 часов;
 - самостоятельную работу обучающегося – 387 часа.
- Учебная практика – 8 недель;
производственная практика – 9 недель.

Заочная форма обучения на базе среднего общего образования

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 1144 часов, включая:
обязательную аудиторную учебную нагрузку обучающегося – 172 часов в том числе:

- лабораторные занятия – 4 часа;
- практические занятия – 30 часа;

курсовое проектирование – 40 часов;
самостоятельную работу обучающегося – 972 часа.
Учебная практика – 8 недель;
производственная практика – 9 недель.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

Код	Наименование результата обучения
1	2
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.
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), 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

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Тематический план профессионального модуля

Очная форма обучения

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования МДК профессионального модуля *	Максимальная нагрузка, часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика		
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, недель	Производственная (по профилю специальности), недель	
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы, часов	в т.ч. практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
ПК 1.1-1.5 ОК 1 – ОК 9	МДК 01.01 Устройство и техническое обслуживание электрических подстанций.	514	341	34	102	30	173	8	-	
ПК 1.1-1.5 ОК 1 – ОК 9	МДК 01.02 Устройство и техническое обслуживание сетей электроснабжения.	247	161	16	28	-	86	-	-	
ПК 1.1-1.5 ОК 1 – ОК 9	МДК 01.03 Релейная защита и автоматические системы управления устройствами электроснабжения	117	78	12	4	-	39	-	-	
ПК 1.1-1.5 ОК 1 – ОК 9	МДК 01.04 Устройство и техническое обслуживание контактной сети.	266	177	-	30	30	89	-	-	
	Производственная практика (по профилю специальности), недель									9
	Всего:	1144	757	62	164	60	387	8	9	

Заочная форма обучения

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования МДК профессионального модуля *	Максимальная нагрузка, часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика		
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, недель	Производственная (по профилю специальности), недель	
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы, часов	в т.ч. практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
ПК 1.1-1.5 ОК 1 – ОК 9	МДК 01.01 Устройство и техническое обслуживание электрических подстанций.	514	60	-	10	20	454	8	-	
ПК 1.1-1.5 ОК 1 – ОК 9	МДК 01.02 Устройство и техническое обслуживание сетей электроснабжения.	247	40	-	8	-	207	-	-	
ПК 1.1-1.5 ОК 1 – ОК 9	МДК 01.03 Релейная защита и автоматические системы управления устройствами электроснабжения	117	30	4	4	-	87	-	-	
ПК 1.1-1.5 ОК 1 – ОК 9	МДК 01.04 Устройство и техническое обслуживание контактной сети.	266	42	-	8	20	224	-	-	
	Производственная практика (по профилю специальности), недель									9
	Всего:	1144	172	4	30	40	972	8	9	

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ.01)

Очная форма обучения на базе основного общего образования / среднего общего образования

Наименование междисциплинарных курсов (МДК) и тем профессионального модуля (ПМ),	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающегося, курсовые проекты (уровни освоения)	Объем часов	Компетенции
1	2	3	4
4 семестр, 2 курс/2 семестр 1 курс			
МДК 01.01. Устройство и техническое обслуживание электрических подстанций		514	
Тема 1.1. Общие сведения об электроэнергетических системах, электрических станциях и подстанциях	Содержание учебного материала	2	
	1. Общие понятия об электроустановках и потребителях электроэнергии. Железнодорожные потребители, районные потребители, их мощность, коэффициент спроса, уровни напряжения, надежность электроснабжения потребителей. Электроэнергетические системы, электрические станции и трансформаторные подстанции, повышающие и понижающие. (1 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5. ,ПК 1.1.
Тема 1.2. Короткие замыкания в электрических системах	Содержание учебного материала	30	
	1. Короткие замыкания в электрических системах. Причины и виды коротких замыканий в электрических сетях. Переходные процессы при КЗ (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 3., ПК1.1.
	2. Режимы работы нейтрали электроустановок. Сети с изолированной и заземленной нейтралью.(2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1 .1 ПК1.3.

1	2		3	4
	3.	Расчет сопротивлений элементов цепи при КЗ в относительных единицах. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1.
	4	Расчет сопротивлений элементов цепи при КЗ в относительных единицах. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1.
	5	Расчет сопротивлений элементов цепи при КЗ в именованных единицах. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1.
	6	Расчет токов КЗ для максимального режима (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1.
	7	Расчет токов КЗ для максимального режима (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1.
	8	Расчет токов КЗ для минимального режима (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1.
	9	Расчет мощности КЗ для минимального режима (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1.
	10	Электродинамическое действия токов КЗ, порядок проверки электрооборудования на электродинамическую стойкость (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1., ПК 1.4
	11	Электродинамическое действия токов КЗ, порядок проверки электрооборудования на электродинамическую стойкость (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.4
	12	Термическое действие токов КЗ, порядок проверки электрооборудования на термическую стойкость (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1 ПК 1.4.
	13	Термическое действие токов КЗ, порядок проверки электрооборудования на термическую стойкость (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1 ПК 1.4.
	14	Ограничения токов КЗ. Реакторы их назначение и исполнение. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1.
	15	Реакторы, способы их включения в электрическую цепь. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1 ПК 1.3.

1	2	3	4
	Практические занятия	12	
	Практическое занятие 1 Расчет токов короткого замыкания в электроустановках напряжением выше 1000 В для опорной подстанции для максимального режима. (3 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1
	Практическое занятие 2 Расчет токов короткого замыкания в электроустановках напряжением выше 1000 В для опорной подстанции для минимального режима. (3 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1.
	Практическое занятие 3 Расчет токов короткого замыкания в электроустановках напряжением выше 1000 В для транзитной подстанции для максимального и минимального режимов. (3 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1.
	Практическое занятие 4 Расчет токов короткого замыкания в электроустановках напряжением выше 1000 В для отпаечной подстанции для максимального и минимального режимов. (3 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1.
	Практическое занятие 5 Расчет токов короткого замыкания в электроустановках напряжением выше 1000 В для тупиковой подстанции для максимального и минимального режимов. (3 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1.
	Практическое занятие 6 Расчет токов короткого замыкания в электроустановках напряжением до 1000 В(3 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК5., ПК 1.1.
Тема 1.3. Силовые и измерительные трансформаторы	Содержание учебного материала	6	
	1. Силовые трансформаторы. Типы, параметры, конструкция, условные обозначения(2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1., ПК 1.2
	2. Силовые трансформаторы. Типы, параметры, конструкция, условные обозначения(2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК 1.2
	3. Виды охлаждения силовых трансформаторов. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК 1.2
	Практические занятия	26	
	Практическое занятие 7 Выбор силового трансформатора. (3 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1 ПК 1.2.
	Практическое занятие 8 Проверка силового трансформатора по коэффициенту нагрузки. (3 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1 ПК 1.2.
	Практическое занятие 9 Исследование конструкции силового трансформатора. (3 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.2

	Практическое занятие 10 Выбор измерительных трансформаторов тока. (3 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК1.2
	Практическое занятие 11 Выбор измерительных трансформаторов напряжения. (3 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК1.2
	Практическое занятие 12 Проверка измерительных трансформаторов тока по классу точности. (3 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК1.2
	Практическое занятие 13 Проверка измерительных трансформаторов тока по классу точности. (3 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1 ПК1.2.
	Практическое занятие 14 Проверка измерительных трансформаторов напряжения по классу точности. (3 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК1.2
	Практическое занятие 15 Проверка измерительных трансформаторов напряжения по классу точности. (3 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК1.2
	Практическое занятие 16 Исследования схемы измерительных трансформаторов тока. (3 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК1.2
	Практическое занятие 17 Исследования схемы измерительных трансформаторов напряжения. (3 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК1.2
	Практическое занятие 18 Исследование схемы соединения трехфазных трансформаторов. (3 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК1.2
	Практическое занятие 19 Исследование схемы соединения трехфазных трансформаторов. (3 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК1.2
5 семестр, 3 курс/3 семестр 2 курс			
Тема 1.3. Силовые и измерительные трансформаторы	Содержание учебного материала		22
	1	Порядок включения трансформатора под нагрузку. Проверка силового трансформатора по коэффициенту нагрузки. Расчет сопротивлений элементов цепи при КЗ в относительных единицах. (2 уровень)	2
	2	Регулировка уровня напряжения силовых трансформаторов. Однофазный переключатель ответвлений для изменения числа витков первичной обмотки(2 уровень)	2
			ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК 1.2
			ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК 1.2

	3	Принципиальная схема автоматического регулирования напряжения под нагрузкой. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1 ПК 1.2.
	4	Измерительные трансформаторы тока. Типы, параметры, конструкция, схемы соединений обмоток. Режимы работы, условные обозначения(2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК 1.2
	5	Измерительные трансформаторы тока. Выбор измерительных трансформаторов.(2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК 1.2
	6	Проверка трансформаторов тока по классу точности. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК 1.5
	7	Измерительные трансформаторы напряжения. Типы, параметры, конструкция, схемы соединений обмоток. Режимы работы, условные обозначения(2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК 1.5
	8	Измерительные трансформаторы напряжения. Выбор измерительных трансформаторов.(2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1 ПК 1.5.
	9	Измерительные трансформаторы напряжения. Схемы соединения обмоток.(2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1 ПК 1.5.
	10	Проверка трансформаторов напряжения по классу точности. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1 .ПК 1.5
	11	Понижающие трансформаторы комплектных трансформаторных подстанций, трехфазные и однофазные. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1.
Тема 1.4. Изоляторы и токоведущие части	Содержание учебного материала		18	
	1.	Изоляторы в распределительных устройствах. Назначение, типы, параметры.(2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК1.4
	2.	Изоляторы в распределительных устройствах. Конструкция, маркировка.(2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК1.4
	3.	Изоляторы в распределительных устройствах. Выбор и проверка изоляторов.(2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК1.4
	4.	Шины и провода распределительных устройств. Назначение, типы, параметры, конструкция(2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК1.4
	5.	Шины и провода распределительных устройств. Гибкие токоведущие части(2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК1.4

	6.	Шины и провода распределительных устройств. Жесткие токоведущие части(2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК1.4
	7.	Шины и провода распределительных устройств. Выбор и проверка шин и токоведущих частей(2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1 ПК1.4.
	8.	Кабели их назначение. Типы, параметры, устройство, условные обозначения(2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1 ПК1.4.
	9.	Кабели их назначение. Устройство, условные обозначения Выбор и проверка кабелей.(2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК1.4
	Практические занятия		14	
	Практическое занятие 20 Выбор изоляторов для открытого распределительного устройства(3 уровень)		2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК1.4
	Практическое занятие 21 Выбор токоведущих частей для открытого распределительного устройства(3 уровень)		2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1 ПК1.4.
	Практическое занятие 22 Выбор токоведущих частей для закрытого распределительного устройства(3 уровень)		2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1 ПК1.4.
	Практическое занятие 23 Проверка изоляторов для открытого распределительного устройства(3 уровень)		2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК1.4
	Практическое занятие 24 Проверка изоляторов для закрытого распределительного устройства(3 уровень)		2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК1.4
	Практическое занятие 25 Проверка токоведущих частей для открытого распределительного устройства(3 уровень)		2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК1.4
	Практическое занятие 26 Проверка токоведущих частей для закрытого распределительного устройства(3 уровень)		2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1 ПК1.4.
Тема 1.5. Коммутационное и защитное оборудование распределительных	Содержание учебного материала		32	
	1.	Коммутационное и защитное оборудование распределительных устройств. Условия образования и гашения электрической дуги. Электрические контакты, их конструкции,	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1.,ПК 1.3

устройств		электрическая дуга, процессы ее образования и гашения(2 уровень)		
	2.	Коммутационное и защитное оборудование распределительных устройств. Гашение электрической дуги постоянного тока. Гашение электрической дуги переменного тока.(2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК 1.3
	3.	Коммутационные и защитные аппараты напряжением до 1000 В, Основные способы гашения дуги в аппаратах до 1000 В.(2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК 1.3
	4.	Коммутационные и защитные аппараты напряжением до 1000 В, электрические контакты типы, назначения, параметры.(2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1 ПК 1.3.
	5	Коммутационные и защитные аппараты напряжением до 1000 В, предохранители их типы, параметры, конструкции, условные обозначения. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК 1.3
	6.	Коммутационные и защитные аппараты напряжением до 1000 В, Изучение конструкции и выбор предохранителей.(2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК 1.3
	7.	Коммутационные и защитные аппараты напряжением до 1000 В, рубильники, переключатели, пакетные выключатели.(2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК 1.3
	8.	Коммутационные и защитные аппараты напряжением до 1000 В, Изучение конструкции рубильников.(2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК 1.3
	9.	Коммутационные и защитные аппараты напряжением до 1000 В, магнитные пускатели и контактора.(2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК 1.3
	10.	Коммутационные и защитные аппараты напряжением до 1000 В, Изучение конструкции магнитного пускателя .(2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК 1.3
	11.	Коммутационные и защитные аппараты напряжением до 1000 В, автоматические выключатели.(2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК 1.3
	12.	Коммутационные и защитные аппараты напряжением до 1000 В, Исследование работы автоматического воздушного выключателя(2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1 ПК 1.3.
	13.	Коммутационные аппараты напряжением выше 1000 В назначение, классификация и основные параметры высоковольтных выключателей переменного тока(2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК 1.3
	14.	Коммутационные аппараты напряжением выше 1000 В масляные, воздушные выключатели, выключатели нагрузки и их привода.(2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК 1.3
	15.	Коммутационные аппараты напряжением выше 1000 В масляные, воздушные выключатели. выключатели нагрузки и их привода.(2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1 ПК 1.3.
	16.	Коммутационные аппараты напряжением выше 1000 В электромагнитные, вакуумные выключатели привода высоковольтных выключателей.(2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК 1.3

Практические занятия	10	
Практическое занятие 27 Разборка и сборка магнитного пускателя.(3 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК 1.3
Практическое занятие 28 Изучение конструкции высоковольтного выключателя переменного ток(3 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК 1.3
Практическое занятие 29 Разборка, замер параметров и сборка высоковольтного выключателя переменного тока(3 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК 1.3
Практическое занятие 30 Исследование работы привода высоковольтного выключателя(3 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК 1.3
Практическое занятие 31 Изучение работы привода элегазового выключателя.(3 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1 ПК 1.3.
Лабораторные занятия	16	
Лабораторное занятие 1 Изучение конструкции контактора.(3 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК4 ОК 5., ОК6 ОК7 ПК1.1. ПК 1.3
Лабораторное занятие 2 Изучение конструкции автоматических выключателей.(3 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК4 ОК 5., ОК6 ОК7 ПК1.1. ПК 1.3
Лабораторное занятие 3 Разборка и сборка автоматических выключателей.(3 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК4 ОК 5., ОК6 ОК7 ПК1.1. ПК 1.3
Лабораторное занятие 4 Изучение конструкции выключателей нагрузки.(3 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК4 ОК 5., ОК6 ОК7 ПК1.1. ПК 1.3
Лабораторное занятие 5 Изучение конструкции пакетных выключателей.(3 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК4 ОК 5., ОК6 ОК7 ПК1.1. ПК 1.3
Лабораторное занятие 6 Разборка, замер параметров и сборка выключателей нагрузки.(3 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК4 ОК 5., ОК6 ОК7 ПК1.1. ПК 1.3
Лабораторное занятие 7 Разборка и сборка пакетных выключателей.(3 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК4 ОК 5., ОК6 ОК7 ПК1.1. ПК 1.3
Лабораторное занятие 8 Изучение конструкции магнитного пускателя.(3 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК4 ОК 5., ОК6 ОК7 ПК1.1. ПК 1.3

6 семестр, 3 курс/ 3 семестр 2 курс

Тема 1.5. Коммутационное и защитное оборудование распределительных устройств	Содержание учебного материала		28	
	1	Коммутационные аппараты напряжением выше 1000 В Изучение конструкции, разборка и сборка малообъемных вакуумных выключателей.(2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК 1.3
	2	Коммутационные аппараты напряжением выше 1000 В условие выбора и проверка высоковольтных выключателей.(2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК 1.3
	3	Коммутационные аппараты напряжением выше 1000 В Изучение работы привода высоковольтного выключателя(2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК 1.3
	4	Коммутационные аппараты напряжением выше 1000 В Изучение работы привода высоковольтного выключателя(2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК 1.3
	5	Коммутационные аппараты напряжением выше 1000 В Общие сведения о быстродействующих выключателях постоянного тока.(2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК 1.3
	6	Коммутационные аппараты напряжением выше 1000 В быстродействующие выключатели постоянного тока. Дугогасительная камера быстродействующих выключателей постоянного тока.(2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК 1.3
	7	Коммутационные аппараты напряжением выше 1000 В быстродействующие выключатели постоянного тока типа АБ-2/4. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК 1.3
	8	Коммутационные аппараты напряжением выше 1000 В быстродействующие выключатели постоянного тока типа ВАБ-28.(2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК 1.3
	9	Коммутационные аппараты напряжением выше 1000 В быстродействующие выключатели постоянного тока типа ВАБ-43, ВАБ-49.(2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК 1.3
	10	Коммутационные аппараты напряжением выше 1000 В разъединители, параметры, конструктивное исполнение, условные обозначения.(2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК 1.3
	11	Коммутационные аппараты напряжением выше 1000 В разъединители, параметры, конструктивное исполнение, условные обозначения.(2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК 1.3
	12	Коммутационные аппараты напряжением выше 1000 В Управление высоковольтными разъединителями.(2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК 1.3
	13	Коммутационные аппараты напряжением выше 1000 В условие выбора и проверка разъединителей.(2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК 1.3
	14	Коммутационные аппараты напряжением выше 1000 В. Отделители и короткозамыкатели, их назначение, исполнение, принцип работы, привода.(2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1.
Лабораторные занятия			10	
Лабораторное занятие 9 Изучение конструкции разъединителей.(3 уровень)			2	ОК 1., ОК 2., ОК4 ОК 5., ОК6 ОК7 ПК1.1. ПК 1.3

	Лабораторное занятие 10. Разборка, замер параметров и сборка разъединителя внутренней установки.(3 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК4 ОК 5., ОК6 ОК7 ПК1.1. ПК 1.3
	Лабораторное занятие 11 Изучение конструкции отделителя и короткозамыкателя.(3 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК4 ОК 5., ОК6 ОК7 ПК1.1. ПК 1.3
	Лабораторное занятие 12 Исследование схемы управления совместного действия отделителя и короткозамыкателя.(3 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК4 ОК 5., ОК6 ОК7 ПК1.1. ПК 1.3
	Лабораторное занятие 13 Сборка схемы управлений высоковольтным выключателем.(3 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК4 ОК 5., ОК6 ОК7 ПК1.1. ПК 1.3
	Практические занятия	20	
	Практическое занятие 32 Изучение конструкции малообъемных высоковольтных выключателей переменного тока(3 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК4 ОК 5., ОК6 ОК7 ПК1.1. ПК 1.3
	Практическое занятие 33 Выбор и проверка выключателей переменного тока напряжением до 1000 В(3 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК4 ОК 5., ОК6 ОК7 ПК1.1. ПК 1.3
	Практическое занятие 34 Выбор и проверка выключателей переменного тока напряжением выше 1000 В(3 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК4 ОК 5., ОК6 ОК7 ПК1.1. ПК 1.3
	Практическое занятие 35 Исследование схем управления высоковольтными выключателями.(3 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК4 ОК 5., ОК6 ОК7 ПК1.1. ПК 1.3
	Практическое занятие 36 Исследование работы привода высоковольтного выключателя.(3 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК4 ОК 5., ОК6 ОК7 ПК1.1. ПК 1.3
	Практическое занятие 37 Выбор и проверка разъединителей наружной установки.(3 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК4 ОК 5., ОК6 ОК7 ПК1.1. ПК 1.3
	Практическое занятие 38 Выбор и проверка разъединителей внутренней установки.(3 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК4 ОК 5., ОК6 ОК7 ПК1.1. ПК 1.3
	Практическое занятие 39 Изучение конструкции вакуумных выключателей напряжением 27.5кВ(3 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК4 ОК 5., ОК6 ОК7 ПК1.1. ПК 1.3
	Практическое занятие 40 Изучение конструкции вакуумных выключателей напряжением 10.5кВ.(3 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК4 ОК 5., ОК6 ОК7 ПК1.1. ПК 1.3

			ОК6 ОК7 ПК1.1. ПК 1.3
	Практическое занятие 41 Изучение конструкции элегазовых выключателей напряжением 110кВ.(3 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК4 ОК 5., ОК6 ОК7 ПК1.1. ПК 1.3
Тема 1.6. Электрические подстанции	Содержание учебного материала	7	
	1. Электрические подстанции. Требования к распределительным устройствам открытого типа, схемы и конструкции электрических подстанций. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК 1.3
	2. Электрические подстанции. Требования к распределительным устройствам закрытого типа, схемы и конструкции электрических подстанций. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК5.,ПК..1.1. ПК 1.3
	3. Электрические подстанции. Требования к схемам и конструкциям электрических (2 уровень)подстанции.	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1.
	4 Электрические подстанции. Схемы понижающих подстанции. (2 уровень)	1	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1 ПК 1.2.
7 семестр, 4 курс/ 5 семестр 3 курс			
Тема 1.6. Электрические подстанции	Содержание учебного материала	20	
	1 Электрические подстанции. Проверка распределительного устройства на соответствием требованиям ПУЭ(2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ОК 8 ОК 9 ПК1.1. ПК1.3 ПК 1.5
	2 Электрические подстанции. Схемы питания и типы тяговой подстанции постоянного тока. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ОК 8 ОК 9 ПК1.1. ПК1.3 ПК 1.5
	3 Электрические подстанции. Схемы выпрямления подстанций постоянного тока. Назначение, маркировка приборов, предельно допустимые значения. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ОК 8 ОК 9 ПК1.1. ПК1.3 ПК 1.5
	4 Электрические подстанции. Основные характеристики преобразовательных агрегатов. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ОК 8 ОК 9 ПК1.1. ПК1.3 ПК 1.5
	5 Электрические подстанции. Устройство для преобразования и поглощения энергии рекуперации. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ОК 8 ОК 9 ПК1.1. ПК1.3 ПК 1.5
	6 Электрические подстанции. Назначение, основание параметры, принцип работы. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ОК 8 ОК 9 ПК1.1. ПК1.3 ПК 1.5
	7 Электрические подстанции. Схемы распределительного устройства, конструкция тяговой подстанции постоянного тока. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ОК 8 ОК 9 ПК1.1. ПК1.3 ПК 1.5

8	Электрические подстанции. Распределительное устройство тяговой подстанции 3,3 кВ(2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ОК 8 ОК 9 ПК1.1. ПК1.3 ПК 1.5
9	Электрические подстанции. Схемы питания и типы тяговых подстанции переменного тока. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ОК 8 ОК 9 ПК1.1. ПК1.3 ПК 1.5
10	Электрические подстанции. Распределительное устройство тяговой подстанции 27,5 кВ(2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ОК 8 ОК 9 ПК1.1. ПК1.3 ПК 1.5
Практические занятия		8	
Практическое занятие 42 Исследование схемы опорной подстанции. (3 уровень)		2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ОК 8 ОК 9 ПК1.1. ПК1.3 ПК 1.5
Практическое занятие 43 Исследование схемы транзитной подстанции. (3 уровень)		2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ОК 8 ОК 9 ПК1.1. ПК1.3 ПК 1.5
Практическое занятие 44 Исследование схемы отпаечной подстанции. (3 уровень)		2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ОК 8 ОК 9 ПК1.1. ПК1.3 ПК 1.5
Практическое занятие 45 Исследование схемы тупиковой подстанции. (3 уровень)		2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ОК 8 ОК 9 ПК1.1. ПК1.3 ПК 1.5
Лабораторные занятия		8	
Лабораторное занятие 14 Составление плана опорной подстанции 110 кВ(3 уровень)		2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ОК 8 ОК 9 ПК1.1. ПК1.3 ПК 1.5
Лабораторное занятие 15 Составление плана транзитной подстанции 35 кВ(3 уровень)		2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ОК 8 ОК 9 ПК1.1. ПК1.3 ПК 1.5
Лабораторное занятие 16 Составление плана отпаечной подстанции 110 кВ. (3 уровень)		2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ОК 8 ОК 9 ПК1.1. ПК1.3 ПК 1.5
Лабораторное занятие 17 Составление плана тупиковой подстанции 35кВ. (3 уровень)		2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ОК 8 ОК 9 ПК1.1. ПК1.3 ПК 1.5

8 семестр, 4 курс/ 6 семестр 3 курс

Тема 1.6. Электрические подстанции	Содержание учебного материала		10	
	1	Электрические подстанции. Распределительное устройство тяговой подстанции 2х25 кВ (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ОК 8 ОК 9 ПК1.1. ПК1.3 ПК 1.5
	2	Электрические подстанции. Заземляющие устройства, действие электрического тока на человека. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ОК 8 ОК 9 ПК1.1. ПК1.3 ПК 1.5
	3	Электрические подстанции. Защитное и рабочее заземление на подстанциях. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ОК 8

			ОК 9 ПК1.1. ПК1.3 ПК 1.5
4	Собственные нужды электроустановок. Системы питания собственных нужд подстанций(2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ОК 8 ОК 9 ПК1.1. ПК1.3 ПК 1.5
5	Аккумуляторная батарея. Их назначение, исполнение, схемы питания потребителей собственных нужд постоянного тока на подстанциях. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ОК 8 ОК 9 ПК1.1. ПК1.3 ПК 1.5
	Практические занятия	12	
	Практическое занятие 46 Изучение однолинейной схемы тяговой подстанции 2х25кВ. (3 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ОК 8 ОК 9 ПК1.1. ПК1.3 ПК 1.5
	Практическое занятие 47 Расчет заземляющих устройств. (3 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ОК 8 ОК 9 ПК1.1. ПК1.3 ПК 1.5
	Практическое занятие 48 Изучение конструкции аккумулятора. (3 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ОК 8 ОК 9 ПК1.1. ПК1.3 ПК 1.5
	Практическое занятие 49 Изучение конструкции зарядно-подзарядного устройства аккумуляторной батареи(3 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ОК 8 ОК 9 ПК1.1. ПК1.3 ПК 1.5
	Практическое занятие 50 Изучение схемы питания собственных нужд. (3 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ОК 8 ОК 9 ПК1.1. ПК1.3 ПК 1.5
	Практическое занятие 51 Расчет и выбор аккумуляторной батареи. (3 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ОК 8 ОК 9 ПК1.1. ПК1.3 ПК 1.5
	Самостоятельная работа при изучении МДК 01.01 Проработка учебной и специальной технической литературы Выполнение презентаций и рефератов Работа над курсовым проектом, оформление пояснительной записки курсовому проекту.	173	

Тематика внеаудиторной самостоятельной работы

«Электроэнергетические системы, электрические станции и трансформаторные подстанции, повышающие и понижающие.»

«Термическое действие токов КЗ»;

«Реакторы их назначение и исполнение».

«Конструкция силовых трансформаторов».

«Типы, параметры измерительных трансформаторов тока».

«Типы, параметры измерительных трансформаторов напряжения».

«Схемы соединения обмоток трансформаторов тока и напряжения»

«Виды охлаждения силовых трансформаторов»

«Порядок включения трансформатора под нагрузку»;

«Регулировка уровня напряжения силовых трансформаторов»;

«Режимы работы, условные обозначения измерительных трансформаторов тока и напряжения»;

«Схемы соединения обмоток трансформаторов тока и напряжения».

«Изоляторы в открытых распределительных устройствах, параметры»;

«Изоляторы закрытых распределительных устройствах, параметры»;

«Шины и провода распределительных устройств, назначение, типы, параметры, конструкция гибких токоведущих частей, и жестких токоведущих частей»;

«Кабели их назначение, устройство, условные обозначения».

«Коммутационные и защитные аппараты напряжением до 1кВ»;

«Электрические контакты, предохранители, рубильники, переключатели, пакетные выключатели, магнитные пускатели и контактора, автоматические выключатели»;

«Коммутационные аппараты напряжением выше 1000 В»;

«Вакуумные, элегазовые высоковольтные выключатели»;

«Конструкция малообъемных вакуумных выключателей, работа привода высоковольтного выключателя»;

«Быстродействующие выключатели постоянного тока ВАБ-49»;

«Конструктивное исполнение разъединителей внутренней и наружной установки»;

«Рассмотрение схемы управления разъединителями»;

«Конструктивное исполнение отделителей и короткозамыкателей, работа привода».

«Конструкции электрических подстанций закрытого и открытого типа».

«Требование ПУЭ к электрическим подстанциям закрытого и открытого типа».

«Собственные нужды тяговых подстанций»;

«Технические характеристики гелевых аккумуляторных батарей

«Причины и виды коротких замыканий в электрических сетях».

	Итого по МДК	514	
	В том числе:		
	теоретическое обучение	175	
	практические занятия	102	
	лабораторные занятия	34	
	самостоятельная работа	173	
	курсовой проект	30	
	учебная практика	8 нед	

МДК 01.02. Устройство и техническое обслуживание сетей электроснабжения		247		
5 семестр, 3 курс/ 3 семестр 2 курс				
Тема 1 Электрические сети и системы	Содержание учебного материала		76	
	1.	Электрические сети. Получение, преобразование, распределение и использование электроэнергии. Краткие сведения о развитии электроэнергетики в РФ. Электрификация железнодорожного транспорта. Развитие и улучшение работы железнодорожного транспорта. (1 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1.
	2.	Общие сведения об энергосистемах. Энергосистемы, их показатели, тенденции развития, режимы работы. Системы электрификации железных дорог и их технико-экономическое сравнение. Техничко-экономическое сравнение электрической и тепловой тяги. (1 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1.
	3.	Схемы внешнего электроснабжения понизительных и тяговых подстанций. Достоинства и недостатки. Опорные, транзитные, отпаечные и тупиковые подстанции, типы их оборудования. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1.
	4.	Классификация электрических сетей. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1.
	5.	Конструктивное выполнение воздушных линий. Параметры электрических сетей. Изоляция линий электропередачи. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК 1.4
	6.	Конструктивное выполнение воздушных линий. Опоры, провода. Расположение проводов на опорах. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК 1.4
	7.	Конструктивное выполнение кабельных линий. Параметры электрических сетей. Изоляция кабельных линий. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК 1.4
	8.	Сооружение кабельных линий. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК 1.4
	9.	Мероприятия по охране окружающей среды при прокладке линий электропередачи. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК 1.4
	10.	Параметры электрических сетей. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1.
	11.	Электрические расчеты и проектирование сетей. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК 1.5
	12.	Параметры тяговых сетей и их влияние на линии связи постоянного тока. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1.
	13.	Параметры тяговых сетей и их влияние на линии связи переменного тока. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1.

14.	Электромагнитное влияние тяговых сетей постоянного и переменного тока линии связи. Средства защита от них, защита окружающей среды. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1.
15.	Тяговые токи в рельсах и блуждающие токи. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1.
16.	Повреждения металлических подземных и искусственных сооружений. Способы их защиты (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1.
17.	Схемы питания и секционирования тяговых сетей. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1.
18.	Защита от токов короткого замыкания тяговой сети постоянного тока. Особенности нормального и аварийного режимов в тяговой сети постоянного тока. Расчет токов короткого замыкания на шинах и в тяговой сети постоянного тока. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1.
19.	Защита от токов короткого замыкания тяговой сети переменного тока. Особенности нормального и аварийного режимов в тяговой сети переменного тока. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1.
20.	Электрические расчеты тяговых сетей. Назначение и классификация методов расчета. Составление и расчеты мгновенных схем для участков постоянного тока. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1.
21.	Электрические расчеты тяговых сетей. Составление и расчеты мгновенных схем для участков переменного тока. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1.
22.	Выбор сечений проводов контактной сети . (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1.
23.	Выбор размещения тяговых подстанций. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1.
24.	Качество электроэнергии. Качество электроэнергии. Его показатели, влияние качества электроэнергии на работу потребителей. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1.
25.	Стандарт качества электрической энергии. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1.
26.	Схемы подключения тяговых подстанций к линиям электропередачи и тяговой сети (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК 1.4
27.	Способы повышения качества электрической энергии. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1.
28.	Несимметрия токов и напряжений. Влияние на работу потребителей. Влияние режима напряжения в тяговой сети на работу электроподвижного состава. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1.
29.	Рекуперация электрической энергии на дорогах переменного тока. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1.
30.	Рекуперация электрической энергии на дорогах постоянного тока. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1.
31.	Установки регулируемой поперечной компенсации на постах секционирования и подстанциях. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1.
32.	Установки продольной компенсации на постах секционирования и подстанциях. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1.

33.	Регулирование напряжения в тяговых сетях. Система 2x25. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК 1.3
34.	Посты секционирования. Назначение, устройство, схемы, конструктивное выполнение постов секционирования постоянного и переменного тока. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1.
35.	Пункты параллельного соединения, пункты группировки. Назначение, устройство, схемы, конструктивное выполнение пунктов параллельного соединения, пунктов группировки станций стыкования постоянного и переменного тока. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1.
36.	Проектирование устройств электроснабжения. Техничко-экономические расчеты при проектировании электрификации железных дорог. Выбор оптимальных вариантов систем электроснабжения. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК 1.5
37.	Влияние электрической тяги на устройства проводной связи. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1.
38.	Защита устройств проводной связи при электрической тяге на постоянном и переменном токе. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1.
Практические занятия		20	
1.	Практическое занятие 1 Электрический расчет воздушной линии с напряжением свыше 1000 В (3 уровень)	2	ОК 1 - ОК 9., ПК1.1. ПК 1.5
2.	Практическое занятие 2 Электрический расчет кабельной линии. (3 уровень)	2	ОК 1 - ОК 9., ПК1.1. ПК 1.5
3.	Практическое занятие 3 Расчет экономического сечения проводов контактной сети. (3 уровень)	2	ОК 1 - ОК 9., ПК1.1. ПК 1.5
4.	Практическое занятие 4 Расчет экономически обоснованного расстояния между тяговыми подстанциями. (3 уровень)	2	ОК 1 - ОК 9., ПК1.1. ПК 1.5
5.	Практическое занятие 5 Расчет и выбор компенсирующего устройства продольной и поперечной компенсации. (3 уровень)	2	ОК 1 - ОК 9., ПК1.1. ПК 1.5
6.	Практическое занятие 6 Составление схемы внешнего электроснабжения тяговых подстанций. (3 уровень)	2	ОК 1 - ОК 9., ПК1.1. ПК 1.5
7.	Практическое занятие 7 Составление схемы питания контактной сети. (3 уровень)	2	ОК 1 - ОК 9., ПК1.1. ПК 1.5
8.	Практическое занятие 8 Исследование влияния компенсирующего устройства (поперечной компенсации) на качество электроэнергии. (3 уровень)	2	ОК 1 - ОК 9., ПК1.1. ПК 1.5

9.	Практическое занятие 9 Исследование влияния компенсирующего устройства (продольной компенсации) на качество электроэнергии. (3 уровень)	2	ОК 1 - ОК 9., ПК1.1. ПК 1.5
10.	Практическое занятие 10 Исследования показателей качества электрической энергии. (3 уровень)	2	ОК 1 - ОК 9., ПК1.1. ПК 1.5.

6 семестр, 3 курс/ 4 семестр 2 курс

Раздел 2. Электроснабжение потребителей	Содержание учебного материала		41	
	1.	Электроснабжение потребителей с различной категорией надежности. Категории потребителей по надежности электроснабжения. Характеристика схем их питания основного и резервного. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5.ПК 1.1 ПК 1.4
	2.	Схемное и конструктивное выполнение и секционирование линий питающих потребителей первой и второй категории. Защита линий. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1, ПК1.4 ПК1.5
	3.	Линии продольного электроснабжения на участках, электрифицированных на постоянном и переменном токе. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1 ПК1.4
	4.	Линии продольного электроснабжения на неэлектрифицированных участках. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1 ПК1.4
	5.	Электроснабжение железнодорожных узлов и линейных станций. Выбор мест расположения ГПП, ЦРП, ТП. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1 ПК1.4
	6.	Схемы и планы распределительных сетей выше 1000 В. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1, ПК1.4 ПК 1.5
	7.	Присоединение комплексной трансформаторной подстанции (КТП) к системе ДПР. Особенности заземления(2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1, ПК 1.4
	8.	Распределительные сети напряжением до 1000 В. Основное коммутационное и защитное оборудование. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1,ПК1.3 ПК1.4
	9.	Назначение устройств СЦБ. Основные требования, предъявляемые к электроснабжению устройств автоблокировки. Системы электропитания устройств СЦБ. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1 ПК1.4

10.	Электрические схемы подключения фидера СЦБ к шинам тяговой подстанции. Резервирование питания устройств СЦБ. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1 ПК 1.3 ПК1.4
11.	Конструктивное выполнение линий ВЛ СЦБ. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1 ПК 1.4
12.	Конструктивное выполнение узлов питания сигнальных точек. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1 ПК 1.4
13.	Защита питающих линий автоблокировки и трансформаторов. Особенности резервирования устройств автоблокировки на участках 2х25 кВ. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., П ПК 1.1 ПК 1.4
14.	Основные световые величины. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1
15.	Требования к освещению железнодорожных объектов. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1 ПК1.4
16.	Источники света. Лампы накаливания, энергосберегающие. и светодиодные лампы. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1
17.	Энергосберегающие лампы, основные направления по экономии электрической энергии. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1
18.	Осветительные приборы для внутреннего освещения. Нормы, устройство, свещенность, осветительные установки железнодорожных станций. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1
19.	Осветительные приборы для наружного освещения. Нормы, устройство, свещенность, осветительные установки железнодорожных станций. (2 уровень)	1	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1
20.	Расчет освещения объектов железнодорожного транспорта. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1.
21.	Способы контроля освещения. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1
Практические занятия		8	
1.	Практическое занятие 11 Определение места расположения центра электрических нагрузок. (3 уровень)	2	ОК 1. - ОК 9., ПК 1.1., ПК1.4 ПК 1.5
2.	Практическое занятие 12 Составление схемы и плана распределительных сетей	2	ОК 1. - ОК 9., ПК 1.1.,

	напряжением 10 кВ(3 уровень)		ПК1.4 ПК 1.5
3.	Практическое занятие 13 Составление схемы питания линий автоблокировки(3 уровень)		ОК 1. - ОК 9., ПК 1.1., ПК1.4 ПК 1.5
4.	Практическое занятие 14 Принципиальная схема питания сигнальных точек. (3 уровень)	2	ОК 1. - ОК 9., ПК 1.1., ПК1.4 ПК 1.5
Лабораторные занятия		16	
1.	Лабораторное занятие 1 Исследование схем питания ламп(3 уровень)	2	ОК 1. - ОК 9., ПК 1.1., ПК1.4 ПК 1.5
2	Лабораторное занятие 2 Исследование схем питания энергосберегающих ламп(3 уровень)	2	ОК 1. - ОК 9., ПК 1.1., ПК1.4 ПК 1.5
3.	Лабораторное занятие 3 Исследование освещения ОРУ-110 кВ, 27,5 кВ. тяговой подстанции. (3 уровень)	2	ОК 1. - ОК 9., ПК 1.1., ПК1.4 ПК 1.5
4.	Лабораторное занятие 4 Изучение конструкции светильников внутреннего освещения. (3 уровень)	2	ОК 1. - ОК 9., ПК 1.1., ПК1.4 ПК 1.5
5.	Лабораторное занятие 5 Изучение конструкции светильников наружного освещения. (3 уровень)	2	ОК 1. - ОК 9., ПК 1.1., ПК1.4 ПК 1.5
6.	Лабораторное занятие 6 Расчет наружного освещения. (3 уровень)	2	ОК 1. - ОК 9., ПК 1.1., ПК1.4 ПК 1.5
7.	Лабораторное занятие 7 Расчет внутреннего освещения. (3 уровень)	2	ОК 1. - ОК 9., ПК 1.1., ПК1.4 ПК 1.5
8.	Лабораторное занятие 8 Расчет норм освещенности объектов железнодорожного транспорта. (3 уровень)	2	ОК 1. - ОК 9., ПК 1.1., ПК1.4 ПК 1.5
Самостоятельная работа при изучении МДК 01.02		86	

Проработка учебной и специальной технической литературы. Выполнение презентаций, докладов, тестов, рефератов			
Тематика внеаудиторной самостоятельной работы			
«Электрификация железнодорожного транспорта в России», «Электрификация ВСЖД» «Тяговая подстанция Заудинск», «Тяговая подстанция Заиграево». «Конструктивное выполнение электрических сетей» «Поддерживающие устройства воздушных линий» «Изоляция кабельных линий» «Повреждения контактной сети» «Современные приборы контроля качества электроэнергии» Подготовка докладов (рефератов) по темам: «Братская ГЭС». «Способы защиты искусственных сооружений от блуждающих токов на участках постоянного тока» «Посты секционирования на участке ЭЧ-7» Составление тестов по темам: «Воздушные линии», «Кабельные линии»			
Итого по МДК		247	
в том числе:			
теоретическое обучение		117	
лабораторные работы		16	
практические занятия		28	
самостоятельная работа		86	
6 семестр, 3 курс/4 семестр, 2 курс			
МДК 01.03. Релейная защита и автоматические системы управления устройствами электроснабжения		117	
Тема 3.1. Релейная защита оборудования электроустановок	Содержание учебного материала	18	
1.	Релейная защита оборудования электроустановок. Релейная аппаратура. Требования к ней, конструкция и принцип работы реле. Требования предъявляемые к релейной аппаратуре. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ОК 9 ПК1.1

2.	Релейная защита и оборудования. Индукционные измерительные реле. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 4 ОК 5., ПК1.1.
3.	Релейная защита и оборудования. Электромагнитное реле. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 4 ОК 5., ПК1.1.
4.	Релейная защита и оборудования. Виды защит, их назначение, схемы и принцип действия(2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК1.3
5.	Релейная защита и оборудования. Максимальная токовая защита и токовая отсечка. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК1.3
6.	Релейная защита оборудования электроустановок. Дифференциальная токовая защита. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК 1.2
7.	Релейная защита линий электропередачи. Виды защит, их назначение, схемы и принцип действия понижающих трансформаторов. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК 1.3
8.	Релейная защита силовых трансформаторов. Газовая защита, максимальная токовая защита трансформатора. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК 1.2
9.	Микропроцессорные защиты. Структура, принцип действия, основные функции. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1.
Лабораторные занятия		6	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1
Лабораторное занятие 1 Исследование работы реле тока и реле напряжения(3 уровень)		2	ОК 1. - ОК 9., ПК1.1., ПК 1.5
Лабораторное занятие 2 Исследование работы реле времени, промежуточного и указательного реле(3 уровень)		2	ОК 1. - ОК 9., ПК1.1., ПК 1.5
Лабораторное занятие 3 Исследование работы реле мощности, расчет дифференциальной защиты трансформатора. (3 уровень)		2	ОК 1. - ОК 9., ПК1.1., ПК 1.3 ПК 1.5
Практические занятия		4	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1.
Практическое занятие 1 Расчет МТЗ и ТО линии электропередач(3 уровень)		2	ОК 1. - ОК 9., ПК1.1., ПК 1.5
Практическое занятие 2 Расчет ТО силового трансформатора, МТЗ силового трансформатора (3 уровень)		2	ОК 1. - ОК 9., ПК1.1., ПК 1.5

Тема 3.2. Автоматика устройств электроснабжения	Содержание учебного материала		16	
	1.	Автоматика устройств электроснабжения. Принципы управления устройствами электроснабжения. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1.
	2.	Автоматика питающих линий 10 (35) кВ, линии автоблокировки. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК 1.4
	3.	Автоматика питающих линий 27,5 кВ (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК 1.4
	4.	Автоматика линии ДПР 27,5 кВ (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК 1.4
	5.	Автоматика трансформаторов собственных нужд. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК 1.3
	6.	Автоматика силовых понижающих трансформаторов. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК1.3
	7.	Общеподстанционная автоматика (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1.
	8.	Автоматическое регулирование напряжения под нагрузкой. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1 ПК1.2
	Лабораторные занятия		4	
	Лабораторное занятие 4 Исследование схемы и элементов автоматики фидера питающей линии 10(35)кВ и фидера контактной сети 27,5 кВ (3 уровень)		2	ОК 1. - ОК 9., ПК 1.1, ПК 1.5
Лабораторное занятие 5 Исследование схемы и элементов автоматики фидера ДПР 27,5 кВ, обнаружение неисправностей в схеме автоматики фидера питающей линии (3 уровень)		2	ОК 1. - ОК 9., ПК 1.1 ПК 1.5	
Тема 3.3. Техническое обслуживание устройств релейной защиты и автоматики	Содержание учебного материала		8	
	1	Техническое обслуживание устройств релейной защиты и автоматики. Профилактический контроль устройств релейной защиты и автоматики. Проверка при новом включении, периодические осмотры, периодические опробования. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК4 ОК 5., ОК8 ОК9 ПК1.1.ПК 1.3
	2	Техническое обслуживание устройств релейной защиты и автоматики. Внеочередная проверка и после аварийная проверка устройств релейной защиты. Проверка устройств релейной защиты при новом включении, профилактическое восстановление. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК4 ОК 5., ОК8 ОК9 ПК1.1. ПК 1.3
	3	Состав работ. Заполнение отчетной документации(2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК4 ОК 5., ОК8 ОК9 ПК1.1. ПК 1.3
	4	Особенности технического обслуживания микропроцессорных комплексов релейной защиты, ЦЗА (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК4 ОК 5., ОК8 ОК9 ., ПК1.1. ПК 1.3

	Лабораторные занятия	2	
	Лабораторное занятие 6 Техническое обслуживание и профилактический контроль устройств релейной защиты, техническое обслуживание и профилактический контроль устройств автоматики, телемеханики(3 уровень)	2	ОК 1. - ОК 9 ПК1.1. ПК 1.3, ПК 1.5
Тема 3.4. Автоматизированные системы управления	Содержание учебного материала	10	2
	1 Схема АСУ-Э службы электрификации (назначение и устройство) (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК4 ОК 5., ОК8 ОК9 ПК 1.1
	2 Автоматизированные системы управления. Автоматизация работы систем электроснабжения. Способы управления и передачи информации. Принципы построения устройств телемеханики. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК4 ОК 5., ОК8 ОК9 ПК 1.1
	3 Аппаратура автоматизированных систем управления на диспетчерских пунктах. Работа в режимах телеуправления и телеконтроля. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК4 ОК 5., ОК8 ОК9 ПК 1.1 ПК1.3
	4 Аппаратура автоматизированных систем управления на контролируемых пунктах. Работа в режимах телеконтроля и телеуправления. (2 уровень)		ОК 1., ОК 2., ОК4 ОК 5., ОК8 ОК9 ПК1.1. ПК1.3
	5 Принципы построения микроэлектронной системы (МСТ-95) (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК4 ОК 5., ОК8 ОК9 ПК 1.1, ПК1.3
Тема 3.5. Техническое обслуживание автоматизированных систем управления	Содержание учебного материала	10	2
	1. Техническое обслуживание автоматизированных систем управления. Требования к выполнению работ по техническому обслуживанию аппаратуры автоматизированных систем управления. Виды и периодичность технического обслуживания аппаратуры автоматизированных систем управления(2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 3 ОК4 ОК 5., ОК8 ОК9 ПК 1.1 ПК1.3 ПК 1.5
	2. Технические осмотры и опробования. Состав работ. Заполнение отчетной документации(2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 3 ОК4 ОК 5., ОК8 ОК9 ПК 1.1 ПК1.3 ПК 1.5
	3. Профилактический контроль аппаратуры автоматизированных систем управления. Состав работ. Заполнение отчетной документации. Профилактические осмотры и текущий ремонт аппаратуры телемеханики тяговой подстанции. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК4 ОК 5., ОК8 ОК9 ПК 1.1 ПК1.3 ПК 1.5
	4. Особенности технического обслуживания микропроцессорных автоматизированных систем управления. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК4 ОК 5., ОК8 ОК9 ПК 1.1 ПК1.3 ПК 1.5
	5. Исследование работы блока микропроцессорных релейных защит (БМРЗ-25). Исследование работы схемы цифровой защиты автоматики ЦЗА-25,7(2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК4 ОК 5., ОК8 ОК9 ПК 1.1 ПК1.3 ПК 1.5
Самостоятельная работа при изучении МДК 01.03		39	
Проработка учебной и специальной литературы Изучение схем автоматики			

Выполнение презентаций, рефератов			
<p align="center">Тематика внеаудиторной самостоятельной работы</p> <p>«Виды релейных защит сетей и оборудования», «Требования предъявляемые к аппаратуре релейной защиты». : «Электромагнитные реле тока» «Электромагнитные реле напряжения» «Электромагнитные промежуточные и указательные реле» «Измерительные трансформаторы тока» «Измерительные трансформаторы напряжения» «Микропроцессорные защиты» «Осмотры и опробования устройств релейной защиты и автоматики» «Приборы для наладки устройств автоматики и релейной защиты» «Отчетная и техническая документация устройств автоматики и релейной защиты» «Техническое обслуживание ЦЗА» «Способы управления и передачи информации в устройствах автоматики» «Аппаратура диспетчерских пунктов управления» «Телеуправление, телеконтроль и телеблокировка» «Аппаратура контролируемых пунктов управления» «Система МСТ – 95» «Система «Лисна» и ее подсистемы» «Виды и состав работ технического обслуживания автоматизированных систем управления» «Отчетная и техническая документация автоматизированных систем» «Текущий ремонт аппаратуры телемеханики тяговой подстанции» «Техническое обслуживание микропроцессорных систем управления» «БМРЗ- 25», «ЦЗА – 27,5» «Виды индукционных реле, их характеристики» «Виды максимальных токовых защит и принципы их действий» «Виды токовых отсечек и принципы их действий» «Газовые защиты трансформаторов»</p>			
		Итого по МДК	117
		В том числе:	
		теоретическое обучение	62
		лабораторные занятия	12
		практические занятия	4
		самостоятельная работа	39
МДК 01.04. Устройство и техническое обслуживание контактной сети			266
5 семестр, 3 курс/ 3 семестр, 2 курс			
Введение	Краткая история электрификации железных дорог РФ, ВСЖД. Сравнение систем электрификации ЖД. Место тяговой сети в общей системе электроснабжения (1 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК5., ПК 1.1. ПК 1.3
Тема 4.1. Контактные подвески	Содержание учебного материала	10	
	1. Контактные подвески. Простые контактные подвески. Стрелы провеса контактных проводов и их влияние на качество токосъема. Длины пролетов, допускаемые скорости движения электроподвижного состава; область применения пустых контактных подвесок. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.3 ПК 1.4

	2.	Классификация цепных контактных подвесок: по способам подвешивания и анкеровки проводов. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.3 ПК 1.4
	3.	Работа элементов контактной сети (проводов, струн, консолей, фиксаторов и т.д.) при изменении метеорологических условий. Особенности контактных подвесок для скоростей свыше 165 км/ч и пропуска тяжеловесных поездов. Конструкция контактной подвески КС-200 и ее особенности. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.3 ПК 1.4
	4.	Конструктивное исполнение подвесок применяемых на ВСЖД. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК5., ПК 1.1. ПК 1.3 ПК 1.4
	5	Исполнение подвесок по типам опорных струн, по расположению проводов в плане. Конструктивное выполнение одинарных, полукомпенсированных, компенсированных и двойных цепных подвесок(2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК 1.3 ПК 1.4
Тема 4.2. Основные материалы контактной сети	Содержание учебного материала		6	
	1.	Основные материалы контактной сети. Контактные провода. Их назначение, материалы, требования, стандартные сечения, профили, маркировка. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1.ПК 1.5 ПК 1.3 ПК 1.4
	2.	Несущие тросы, назначение, исполнение, материалы, стандартные сечения, маркировка. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.5 ПК 1.3 ПК 1.4
	3	Изоляторы контактной сети, их назначение, классификация, материалы, исполнение, маркировка. Сравнение характеристик фарфоровых, стеклянных и полимерных изоляторов. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.5 ПК 1.3 ПК 1.4
Тема 4.3. Арматура и узлы контактной сети	Содержание учебного материала		20	
	1.	Арматура и узлы контактной сети. Анкерные участки контактных подвесок и их сопряжения. Исполнение изолирующих сопряжений. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.5 ПК 1.3 ПК 1.4
	2.	Арматура и узлы контактной сети. Анкерные участки контактных подвесок и их сопряжения. Исполнение неизолирующих сопряжений. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.5 ПК 1.3 ПК 1.4
	3.	Средние анкеровки компенсированных и полукомпенсированных цепных подвесок, их назначение, исполнение, условное графическое обозначение. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.5 ПК 1.3 ПК 1.4
	4.	Воздушные стрелки: требования, устройство, фиксированные и нефиксированные воздушные стрелки, назначение скользящих струн. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.5 ПК 1.3 ПК 1.4
	5.	Воздушные стрелки: параметры воздушных стрелок. Пути совершенствования устройств воздушных стрелок. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.5 ПК 1.3 ПК 1.4

6.	Электрические соединители: продольные, поперечные, обводные, их назначение, устройство и комплектующие детали. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.5 ПК 1.3 ПК 1.4
7.	Фиксаторы контактной сети, требования к ним: классификация, устройство, область применения различных типов. Работа сжатых и растянутых фиксаторов. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.5 ПК 1.3 ПК 1.4
8.	Оконцевание и анкеровка проводов контактной сети. Стыкование проводов контактной сети с помощью зажимов, сварки холодной, термитной, взрывом и аргоновой сварки. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.4 ПК 1.3
9.	Оконцевание и анкеровка проводов контактной сети. Стыкование несущих тросов контактной сети с помощью зажимов, сварки холодной, термитной, взрывом и аргоновой сварки. Струны и струновые зажимы. Устройство контактных подвесок в искусственных сооружениях. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1 ПК 1.4 ПК 1.3
10.	Арматура контактной сети, её назначение, материалы, требования. Детали для подвески несущего троса, питающих, усиливающих и других проводов, для стыковки контактных проводов. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.4 ПК 1.3
Практические занятия		2	
Практическое занятие 1 Подбор арматуры контактной сети для исполнения узлов КС. (3 уровень)		2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.5 ПК 1.4 ПК 1.3
Содержание учебного материала		4	
1.	Ветроустойчивость контактной сети. Расчетные климатические условия: районирование территории России по температуре, гололеду и скоростному напору ветра. Расчетные режимы. Нагрузки, действующие на провода контактной сети. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1 ПК 1.4 ПК 1.3
2	Допустимые горизонтальные отклонения контактного провода от оси токоприемника. Ветровые отклонения контактных проводов от оси токоприемника при простой и цепной подвесках на прямых и кривых участках пути. Взаимодействие несущего троса и контактного провода при их ветровом отклонении. Эквивалентная нагрузка. Определение допустимой длины пролета простых и вертикальных цепных подвесок на прямых и кривых участках пути. Ограничение длины пролета по условиям токосяема. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1 ПК 1.4 ПК 1.3
Практические занятия		4	
Практическое занятие 2 Расчет нагрузок на провода цепной подвески. (3 уровень)		2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1 ПК 1.5 ПК 1.4 ПК 1.3
Практическое занятие 3 Расчет длин пролетов. (3 уровень)		2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.5 ПК 1.4 ПК 1.3

**Тема 4.4.
Ветроустойчивость
контактной сети**

Тема 4.5. Питание и секционирование контактной сети	Содержание учебного материала		14	
	1.	Питание и секционирование контактной сети. Условные обозначения, принятые на схемах питания и секционирования. Способы питания контактной сети. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.5 ПК 1.4 ПК 1.3
	2.	Секционирование контактной сети (продольное и поперечное), требования и схемы. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.5 ПК 1.4 ПК 1.3
	3.	Схемы питания контактной сети переменного тока от тяговых подстанций, Места токораздела, причины пережога, контактных проводов и защита от них. Нейтральные вставки, их исполнение. (2 уровень)		ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.5 ПК 1.4 ПК 1.3
	5.	Нейтральные вставки, знаки ограждения, вывод подвижного состава при его остановке на нейтральной вставке. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.5 ПК 1.4 ПК 1.3
	5.	Порядок вывода подвижного состава при его остановке на нейтральной вставке (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.4 ПК 1.3
	6.	Секционные изоляторы, их динамические и электрические характеристики, назначение, устройство. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.4 ПК 1.3
	7.	Изучение схем питания и секционирования контактной сети ЭЧ-7. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.5 ПК 1.4 ПК 1.3
	Практические занятия Практическое занятие 4 Составление схемы питания и секционирования контактной сети заданного участка. (3 уровень)		2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.5 ПК 1.4 ПК 1.3
Тема 4.6. Составление монтажных планов контактной сети	Содержание учебного материала		4	
	1.	Составление монтажных планов контактной сети. Общие положения по составлению планов контактной сети. Условные обозначения, принятые на планах, основные габариты и нормы расположения проводов у опор. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.5 ПК 1.4 ПК 1.3
	2	Разбивка опор и трассировка проводов контактной сети станций и перегонов. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.5 ПК 1.4 ПК 1.3
Тема 4.7. Поддерживающие устройства контактной сети	Содержание учебного материала		4	
	1.	Поддерживающие устройства контактной сети. Виды поддерживающих устройств. Типы, конструкции, область применения консолей, (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.5 ПК 1.4 ПК 1.3
	2	Жесткие и гибкие поперечины, их исполнение. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.5 ПК 1.4 ПК 1.3

	Практические занятия Практическое занятие 5 Подбор консолей. Подбор жестких поперечин. (3 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.5 ПК 1.4 ПК 1.3
Тема 4.8. Опоры контактной сети и их закрепление в грунтах	Содержание учебного материала	4	
	1. Опоры контактной сети и их закрепление в грунтах. Классификации и область применения различных типов опор, железобетонные опоры: типы, способы изготовления, нормативные изгибающие моменты, маркировка. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.4 ПК 1.3
	2. Металлические опоры: типы, конструкции, маркировка. Общие сведения о грунтах. Способы закрепления опор в грунтах. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.5 ПК 1.4 ПК 1.3
	Практические занятия	2	
	Практическое занятие 6 Расчет промежуточной опоры. (3 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.5 ПК 1.4 ПК 1.3
Тема 4.9. Рельсовые цепи, заземления, защитные устройства и ограждения	Содержание учебного материала	6	
	1. Рельсовые цепи, заземления, защитные устройства и ограждения. Рельсовая цепь как обратный провод тяговой сети. Ее устройства. Однониточные и двухниточные рельсовые цепи. Предотвращение стекания тяговых токов с рельсов. Отсасывающие трансформаторы, провода обратного тока, отсасывающие линии и присоединение их к рельсовым цепям на участках постоянного и переменного тока. Сравнение рельсовых цепей на участках постоянного и переменного тока. Применяемая частота тока для рельсовых цепей автоблокировки. Назначение дроссель-трансформаторов. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.4 ПК 1.3
	2. Заземляющие устройства, их назначение, конструктивное выполнение индивидуальных и групповых заземлений. Искровые промежутки и диодные заземлители. Сопоставление способов заземления конструкций контактной сети переменного и постоянного тока. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.4 ПК 1.3
	3. Защита контактной сети от перенапряжений: типы, конструкции, принцип действия разрядников, размещение их на контактной сети, способы при соединения к подвескам. Защитные устройства и ограждения контактной сети: габаритные ворота, предохранительные щиты, отбойные тумбы, знак «Конец контактной подвески». (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.4 ПК 1.3
Тема 4.10. Взаимодействие контактных подвесок и токоприемников	Содержание учебного материала	4	
	1. Общие понятия о конструкциях и работе токоприемников. Нажатие токоприемников на контактный провод и его составляющие. Характеристики токоприемников. Типы токосъемных пластин и вставок. Эластичность контактных подвесок. Жесткие точки. Требования к контактным подвескам и токоприемникам для повышенных скоростей движения и пропуска тяжеловесных поездов. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.4 ПК 1.3
	2. Факторы, влияющие на износ контактного прохода. Неравномерность его износа в пролете. Волнообразный износ. Изменение, оценка и учет износа. Нормы допустимого износа контактного провода для установки шунтов, устройства вставок, замены контактного провода. Влияние на его износ материала пластин и вставок токоприемников. Мероприятия по снижению износа контактного провода. Особенности взаимодействия контактных подвесок и токоприемников в зимних условиях. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.4 ПК 1.3

Тема 4.11. Организация безопасных условий труда при техническом обслуживании и ремонте устройств контактной сети	Содержание учебного материала		12	
	1.	Организация безопасных условий труда при техническом обслуживании и ремонте устройств контактной сети. Организация технического обслуживания и ремонт контактной сети. Районы контактной сети. Задачи технического обслуживания. Монтажно-восстановительные средства районов контактной сети и обеспечение их готовности к проведению аварийно-восстановительных работ(2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5.,ОК 6 ПК 1.1. ПК 1.4 ПК 1.3
	2.	Виды работы по техническому обслуживанию контактной сети. Балльная система оценки состояния контактной сети Виды работы по текущему и капитальному ремонту контактной сети. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.4 ПК 1.3
	3.	Общие положения Правил техники безопасности. Требования к персоналу. Защитные и монтажные средства, нормы и сроки их испытания. Лица, ответственные за безопасность работ. Категории работ по мерам безопасности. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5.,ОК 6 ПК 1.1. ПК 1.4 ПК 1.3
	4.	Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность выполнения работ. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.4 ПК 1.3 ПК 1.5
	5.	Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность выполнения работ. Места повышенной опасности. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.4 ПК 1.3 ПК 1.5
	6.	Производство оперативных переключений. Правила безопасности при работе на высоте, на отключенных и заземленных элементах контактной сети и воздушных линий, проложенных по опорам контактной сети со снятием напряжения. Обеспечение безопасности таких работ на линиях переменного тока; наведенное напряжение. Правила безопасности при работах на контактной сети под напряжением, без снятия напряжения на заземленных конструкциях вблизи и вдали от частей, находящихся под напряжением. Рассмотрение случаев травматизма при работах на контактной сети с анализом причин. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5.,ОК3 ПК 1.1. ПК 1.4 ПК 1.3 ПК 1.5
	Практические занятия Практическое занятие 7 Заполнение наряда на производство работ на контактной сети(3 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1.ПК 1.5 ПК 1.4 ПК 1.3	
Тема 4.12 Техническое обслуживание устройств контактной сети.	Практические занятия		6	
		Практическое занятие 8 Ревизия цепной контактной подвески(3 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.4 ПК 1.3
		Практическое занятие 9 Ревизия изолирующего сопряжения с нейтральной вставкой(3 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.4 ПК 1.3
		Практическое занятие 10 Ревизия воздушной стрелки(3 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.4 ПК 1.3

Тема 4.12 Техническое обслуживание устройств контактной сети.	Содержание учебного материала		8	
	1.	Техническое обслуживание. Диагностический метод технического обслуживания. Типовые объемы работ по техническому обслуживанию, профилактическим испытаниям, текущим и капитальным ремонтам устройств контактной сети и их сравнение. Ремонтные циклы, нормы неснижаемого запаса на текущее содержание. Типовые нормы времени. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.4 ПК 1.3
2.	Технологические карты, их содержание. Технология текущего ремонта, проверка технического состояния и регулировка. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.4 ПК 1.3	
6 семестр, 3 курс/ 4 семестр 2 курс				
1	Технология капитального ремонта, проверка технического состояния и регулировка. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.4 ПК 1.3	
2	Продольная и горизонтальная, вертикальная регулировка узлов контактной сети. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.4 ПК 1.3	
Практические занятия		4		
Практическое занятие 11 Ревизия разъединителя контактной сети (3 уровень)		2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.4 ПК 1.3	
Практическое занятие 12 Ревизия секционного изолятора (3 уровень)		2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.4 ПК 1.3	
Тема 4.13. Оперативное обслуживание устройств контактной сети	Содержание учебного материала		6	
	1.	Оперативное обслуживание устройств контактной сети. Подготовка и оснащение рабочих мест. Передовые методы обслуживания и их сравнение. Графики дежурств. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.5
	2.	Порядок оформления оперативно-технической документации. Порядок ведения оперативных переговоров с энергодиспетчером(2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.5 ПК 1.4 ПК 1.3
	3.	Правила оперативных переключений. Организация обслуживания ЭЧК ЭЧ-7. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.5 ПК 1.4 ПК 1.3

Тема 4.14. Механические расчеты простых и цепных контактных подвесок	Содержание учебного материала		8	
	1.	Цели механического расчета подвесок. Уравнение провисания свободно подвешенного провода. Натяжение и стрелы провеса при разных атмосферных условиях. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.5
	2.	Уравнение состояния провода. Эквивалентный пролет. Выбор исходного режима для расчета провода (критический пролет). Порядок механического расчета проводов. Монтажные таблицы и кривые. Механические расчеты контактных подвесок. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.5 ПК 1.4 ПК 1.3
	3.	Уравнение состояния несущего троса. Выбор исходного режима для расчета несущего троса цепной подвески. Уравнение провисания несущего троса. Расчет натяжений и стрел провеса нагруженного несущего троса полукомпенсированной цепной подвески. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.5 ПК 1.4 ПК 1.3
	4	Расчет вертикальных перемещений контактного провода под опорой и его стрел провеса. Определение натяжения несущего троса при дополнительных нагрузках. Последовательность расчета полукомпенсированной цепной подвески. Монтажные таблицы и кривые. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.5 ПК 1.4 ПК 1.3
	Практические занятия		6	
	Практическое занятие 13 Механический расчет нагруженного несущего троса. (3 уровень)		2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.5 ПК 1.4 ПК 1.3
	Практическое занятие 14 Составление графика натяжения троса в зависимости от температуры. (3 уровень)		2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.5 ПК 1.4 ПК 1.3
	Практическое занятие 15 Расчет стрел провеса несущего троса и контактного провода. Составление графиков стрел провеса (3 уровень)		2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.5 ПК 1.4 ПК 1.3
Тема 4.15. Сооружение контактной сети	Содержание учебного материала		7	
	1.	1. Сооружение контактной сети. Состав работ по сооружению контактной сети, питающих, отсасывающих и прочих воздушных линий, проложенных по ее опорам. Организация строительных и монтажных работ. Их механизация. Порядок проведения строительных работ: подготовка котлованов, установка фундаментов, опор, жестких поперечин. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.4 ПК 1.3
	2.	Порядок проведения монтажных работ: монтаж кронштейнов, гибких поперечин, несущего троса, контактного провода, усиливающих и питающих проводов, воздушных стрелок, секционных изоляторов и разъединителей, разрядников, заземлений. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.4 ПК 1.3
	3	Передовые методы строительно-монтажных работ. Групповой метод монтажа несущего троса на станциях. Комплексные методы монтажа контактной сети. Сравнение методов монтажа. Стоимость основных затрат на строительные материалы и оборудование. Прием и пусковые испытания контактной сети. (2 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.4 ПК 1.3

4.	Сооружение высокоскоростных контактных подвесок. (2 уровень)	1	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.4 ПК 1.3
Самостоятельная работа при изучении МДК 01.04			
Проработка учебной и специальной технической литературы Работа над курсовым проектом, оформление пояснительной записки курсовому проекту. Выполнение презентаций, рефератов		89	
Тематика внеаудиторной самостоятельной работы			
Выполнение презентации карта схема электрифицированных железных дорог РФ			
Выполнение презентации высокоскоростные участки железных дорог РФ			
Выполнение презентации по проводам контактной сети.			
Выполнение презентации полимерные изоляторы 3 поколения.			
Выполнение презентации способы прохода контактной подвески в искусственных сооружениях.			
Выполнение презентации схема питания и секционирования контактной сети ВСЖД.			
Выполнение презентации по типам консолей и фиксаторов.			
Выполнение презентации металлические опоры швеллерного типа.			
Выполнение презентации способы закрепления опор в грунтах.			
Выполнение презентации дроссель трансформаторы их назначение.			
Выполнение презентации заземление КТП питающейся от линии ДПР.			
Выполнение презентации заземление искусственных сооружений, по которым проходит КС.			
Выполнение презентации заземление постов секционирования.			
Выполнение презентации исполнение токоприемников.			
Работа с альбомом меры безопасности при работах на КС.			
Выполнение презентации раскатка контактного провода по верху.			
Выполнение презентации раскатка контактного провода по низу.			
Выполнение реферата высокоскоростные участки КС Москва-Сочи, Москва - Нижний Новгород, Санкт-Петербург-Москва.			
Тематика курсовых проектов			
Расчет участка контактной сети постоянного тока.			
Расчет участка контактной сети переменного тока.			
Обязательная аудиторная учебная нагрузка по курсовому проекту (6 семестр/4 семестр)		30	
Расчет нагрузок на провода цепной подвески, расчет длин пролетов.		2	
Расчет нагрузок на провода цепной подвески, расчет длин пролетов.		2	
Подготовка плана путей станции		2	
Расстановка опор в горловинах станции, наметка зигзагов.		2	

Расстановка опор в середине станции.	2	
Разбивка анкерных участков, наметка средних анкеровок.	2	
Составление схемы питания и секционирования.	2	
Продольное и поперечное секционирование.	2	
Трассировка питающих линий, линия отсоса.	2	
Обработка монтажного плана станции.	2	
Подготовка плана путей перегона.	2	
Разбивка анкерных участков, наметка сопряжений, средних разметок.	2	
Подбор габарита опор, консолей фиксаторов, опор.	2	
Обработка монтажного плана перегона.	2	
Оформление пояснительной записки. Подготовка к защите курсового проекта.	2	
	Итого за МДК	266
	В том числе:	
	теоретическое обучение	117
	практические занятия	30
	самостоятельная работа	89
	курсовой проект	30
Производственная практика по профилю специальности, итоговая по модулю (6,7 семестр/4,5 семестр)		
Виды работ		
Подготовка аппаратуры и приборов к работе: регулирование и проверка. Практическое их применение при наладочных и ремонтных работах на электрических подстанциях и линиях электропередачи. Работы по ремонту оборудования.		
Разборка, ремонт и сборка узлов, аппаратов.		
Текущий ремонт разъединителей, выключателей переменного тока, трансформаторов тока и напряжения, устранение повреждений в электрооборудовании.		
Введение технической документации по наладке и ремонту электрооборудования по специальностям.		
	9 недель	
	Всего по ПМ	1144
	Итого: Всего за 4 семестр/ 2 семестр:	114
	В том числе:	
	теоретическое обучение	38
	практические занятия	38
	самостоятельная работа	38
	учебная практика	4 недели
	Итого: Всего за 5 семестр/ 3 семестр:	487
	В том числе:	

теоретическое обучение	240
лабораторные занятия	16
практические занятия	64
самостоятельная работа	167
Итого: Всего за 6 семестр/ 4 семестр:	409
В том числе:	
теоретическое обучение	163
лабораторные занятия	38
практические занятия	42
самостоятельная работа	136
учебная практика	4 недели
курсовой проект	30
производственная практика	7 недель
Итого: Всего за 7 семестр/ 5 семестр:	100
В том числе:	
теоретическое обучение	20
лабораторные занятия	8
практические занятия	8
самостоятельная работа	34
курсовой проект	30
производственная практика	2 недели
Итого: Всего за 8 семестр/ 6 семестр:	34
В том числе:	
теоретическое обучение	10
лабораторные занятия	-
практические занятия	12
самостоятельная работа	12
курсовой проект	-
производственная практика	-

Заочная форма обучения на базе среднего общего образования

Наименование разделов междисциплинарных курсов (МДК) и тем профессионального модуля (ПМ)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающегося, курсовые проекты (уровни освоения)	Объем часов	Компетенции
1	2	3	4
2 курс			
МДК 01.01. Устройство и техническое обслуживание электрических подстанций		514	
Тема 1.1. Общие сведения об электроэнергетических системах, электрических станциях и подстанциях	Самостоятельная работа обучающихся	6	
	1. Общие понятия об электроустановках и потребителях электроэнергии. Железнодорожные потребители, районные потребители, их мощность, коэффициент спроса, уровни напряжения, надежность электроснабжения потребителей. Электроэнергетические системы, электрические станции и трансформаторные подстанции, повышающие и понижающие (1 уровень)	6	ОК 1., ОК 2., ОК 5. ,ПК 1.1.
Тема 1.2. Короткие замыкания в электрических системах	Содержание учебного материала	6	
	1. Короткие замыкания в электрических системах. Причины и виды коротких замыканий в электрических сетях. Переходные процессы при КЗ(1 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 3., ПК1.1.
	2. Режимы работы нейтрали электроустановок. Сети с изолированной и заземленной нейтралью.(1 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1 .1 ПК1.3.

1	2		3	4
	3.	Расчет сопротивлений элементов цепи при КЗ в относительных единицах и именованных единицах.(1 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1.
	Самостоятельная работа обучающихся		28	
	1	Расчет сопротивлений элементов цепи при КЗ в относительных единицах.	4	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1.
	2	Расчет токов КЗ для максимального режима	4	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1.
	3	Расчет токов КЗ для максимального режима	4	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1.
	4	Расчет токов КЗ для минимального режима	4	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1.
	5	Расчет мощности КЗ для минимального режима	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1.
	6	Электродинамическое действия токов КЗ, порядок проверки электрооборудования на электродинамическую стойкость	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1., ПК 1.4
	7	Электродинамическое действия токов КЗ, порядок проверки электрооборудования на электродинамическую стойкость	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.4
	8	Термическое действие токов КЗ, порядок проверки электрооборудования на термическую стойкость	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1 ПК 1.4.
	9	Термическое действие токов КЗ, порядок проверки электрооборудования на термическую стойкость	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1 ПК 1.4.
	10	Ограничения токов КЗ. Реакторы их назначение и исполнение.	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1.

1	2	3	4
	Практические занятия	6	
	Практическое занятие 1 Расчет токов короткого замыкания в электроустановках напряжением выше 1000 В для опорной подстанции для максимального режима. (3 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1
	Практическое занятие 2 Расчет токов короткого замыкания в электроустановках напряжением выше 1000 В для опорной подстанции для минимального режима. (3 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1.
	Практическое занятие 3 Расчет токов короткого замыкания в электроустановках напряжением выше 1000 В для транзитной подстанции для максимального и минимального режимов. (3 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1.
Тема 1.3. Силовые и измерительные трансформаторы	Содержание учебного материала	12	
	1. Силовые трансформаторы. Типы, параметры, конструкция, условные обозначения(1 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1., ПК 1.2
	2. Силовые трансформаторы. Типы, параметры, конструкция, условные обозначения(1 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК 1.2
	3. Виды охлаждения силовых трансформаторов. (1 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК 1.2
	4 Порядок включения трансформатора под нагрузку. Проверка силового трансформатора по коэффициенту нагрузки. Расчет сопротивлений элементов цепи при КЗ в относительных единицах. (1 уровень)	2	
	5 Регулировка уровня напряжения силовых трансформаторов. Однофазный переключатель ответвлений для изменения числа витков первичной обмотки(1 уровень)	2	
	6 Принципиальная схема автоматического регулирования напряжения под нагрузкой. (1 уровень)	2	
	Самостоятельная работа обучающихся по выбору и проверке высоковольтного оборудования	42	
	1 Выбор силового трансформатора.	4	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1 ПК 1.2.
	2 Проверка силового трансформатора по коэффициенту нагрузки.	4	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1 ПК 1.2.
	3 Исследование конструкции силового трансформатора.	4	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.2
	4 Выбор измерительных трансформаторов тока.	4	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК1.2

	5	Выбор измерительных трансформаторов напряжения.	4	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК1.2
	6	Проверка измерительных трансформаторов тока по классу точности.	4	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК1.2
	7	Проверка измерительных трансформаторов тока по классу точности.	4	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1 ПК1.2.
	8	Проверка измерительных трансформаторов напряжения по классу точности.	4	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК1.2
	9	Проверка измерительных трансформаторов напряжения по классу точности.	4	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК1.2
	10	Исследования схемы измерительных трансформаторов тока.	4	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК1.2
	11	Исследования схемы измерительных трансформаторов напряжения.	4	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК1.2
	12	Исследование схемы соединения трехфазных трансформаторов.	4	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК1.2
	13	Исследование схемы соединения трехфазных трансформаторов.	4	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК1.2
Тема 1.4. Изоляторы и токоведущие части	Самостоятельная работа обучающихся		32	
	1.	Изоляторы в распределительных устройствах. Назначение, типы, параметры.	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК1.4
	2.	Изоляторы в распределительных устройствах. Конструкция, маркировка.	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК1.4
	3.	Изоляторы в распределительных устройствах. Выбор и проверка изоляторов.	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК1.4
	4.	Шины и провода распределительных устройств. Назначение, типы, параметры, конструкция	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК1.4
	5.	Шины и провода распределительных устройств. Гибкие токоведущие части	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК1.4
	6.	Шины и провода распределительных устройств. Жесткие токоведущие части	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК1.4
	7.	Шины и провода распределительных устройств. Выбор и проверка шин и токоведущих частей	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1

				ПК1.4.
	8.	Кабели их назначение. Типы, параметры, устройство, условные обозначения	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1 ПК1.4.
	9.	Кабели их назначение. Устройство, условные обозначения Выбор и проверка кабелей.	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК1.4
Тема 1.5. Коммутационное и защитное оборудование распределительных устройств	Самостоятельная работа обучающихся		76	
	1.	Коммутационное и защитное оборудование распределительных устройств. Условия образования и гашения электрической дуги. Электрические контакты, их конструкции, электрическая дуга, процессы ее образования и гашения	3	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1.,ПК 1.3
	2.	Коммутационное и защитное оборудование распределительных устройств. Гашение электрической дуги постоянного тока. Гашение электрической дуги переменного тока.	3	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК 1.3
	3.	Коммутационные и защитные аппараты напряжением до 1000 В, Основные способы гашения дуги в аппаратах до 1000 В.	5	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК 1.3
	4.	Коммутационные и защитные аппараты напряжением до 1000 В, электрические контакты типы, назначения, параметры.	5	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1 ПК 1.3.
	5	Коммутационные и защитные аппараты напряжением до 1000 В, предохранители их типы, параметры, конструкции, условные обозначения.	5	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК 1.3
	6.	Коммутационные и защитные аппараты напряжением до 1000 В, Изучение конструкции и выбор предохранителей.	5	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК 1.3
	7.	Коммутационные и защитные аппараты напряжением до 1000 В, рубильники, переключатели, пакетные выключатели.	5	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК 1.3
	8.	Коммутационные и защитные аппараты напряжением до 1000 В, Изучение конструкции рубильников.	5	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК 1.3
	9.	Коммутационные и защитные аппараты напряжением до 1000 В, магнитные пускатели и контактора.	5	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК 1.3
	10.	Коммутационные и защитные аппараты напряжением до 1000 В, Изучение конструкции магнитного пускателя .	5	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК 1.3
11.	Коммутационные и защитные аппараты напряжением до 1000 В, автоматические выключатели.	5	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК 1.3	

	12.	Коммутационные и защитные аппараты напряжением до 1000 В, Исследование работы автоматического воздушного выключателя	5	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1 ПК 1.3.
	13.	Коммутационные аппараты напряжением выше 1000 В назначение, классификация и основные параметры высоковольтных выключателей переменного тока	5	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК 1.3
	14.	Коммутационные аппараты напряжением выше 1000 В масляные, воздушные выключатели, выключатели нагрузки и их привода.	5	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК 1.3
	15.	Коммутационные аппараты напряжением выше 1000 В масляные, воздушные выключатели, выключатели нагрузки и их привода.	5	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1 ПК 1.3.
	16.	Коммутационные аппараты напряжением выше 1000 В электромагнитные, вакуумные выключатели привода высоковольтных выключателей.	5	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК 1.3

1	2	3	4	
3 курс				
Тема 1.5. Коммутационное и защитное оборудование распределительных устройств	Самостоятельная работа обучающихся		80	
	1	Коммутационные аппараты напряжением выше 1000 В разъединители, параметры, конструктивное исполнение, условные обозначения.	16	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК 1.3
	2	Коммутационные аппараты напряжением выше 1000 В разъединители, параметры, конструктивное исполнение, условные обозначения.	16	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК 1.3
	3	Коммутационные аппараты напряжением выше 1000 В Управление высоковольтными разъединителями.	16	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК 1.3
	4	Коммутационные аппараты напряжением выше 1000 В условие выбора и проверка разъединителей.	16	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК 1.3
	5	Коммутационные аппараты напряжением выше 1000 В. Отделители и короткозамыкатели, их назначение, исполнение, принцип работы, привода.	16	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1.
Тема 1.6. Электрические подстанции	Содержание учебного материала		12	
	1.	Электрические подстанции. Требования к распределительным устройствам открытого типа, схемы и конструкции электрических подстанций.(1 уровень)	3	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК 1.3
	2.	Электрические подстанции. Требования к распределительным устройствам закрытого типа, схемы и конструкции электрических подстанций.(1 уровень)	3	ОК 1., ОК 2., ОК5.,ПК..1.1. ПК 1.3
	3.	Электрические подстанции. Требования к схемам и конструкциям электрических подстанции.(1 уровень)	3	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1.
	4	Электрические подстанции. Схемы понижающих подстанции.(1 уровень)	3	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1 ПК 1.2.
	Практические занятия		4	
	Практическое занятие 4 Изучение однолинейной схемы тяговой подстанции 2х25кВ.(3 уровень)		2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ОК 8 ОК 9 ПК1.1. ПК1.3 ПК 1.5
	Практическое занятие 5 Расчет заземляющих устройств.(3 уровень)		2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ОК 8 ОК 9 ПК1.1. ПК1.3 ПК 1.5
	Самостоятельная работа обучающихся		100	

1	Электрические подстанции. Проверка распределительного устройства на соответствии требованиям ПУЭ	8	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ОК 8 ОК 9 ПК1.1. ПК1.3 ПК 1.5
2	Электрические подстанции. Схемы питания и типы тяговой подстанции постоянного тока.	8	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ОК 8 ОК 9 ПК1.1. ПК1.3 ПК 1.5
3	Электрические подстанции. Схемы выпрямления подстанций постоянного тока. Назначение, маркировка приборов, предельно допустимые значения.	8	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ОК 8 ОК 9 ПК1.1. ПК1.3 ПК 1.5
4	Электрические подстанции. Основные характеристики преобразовательных агрегатов.	8	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ОК 8 ОК 9 ПК1.1. ПК1.3 ПК 1.5
5	Электрические подстанции. Устройство для преобразования и поглощения энергии рекуперации.	8	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ОК 8 ОК 9 ПК1.1. ПК1.3 ПК 1.5
6	Электрические подстанции. Назначение, основание параметры, принцип работы.	8	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ОК 8 ОК 9 ПК1.1. ПК1.3 ПК 1.5
7	Электрические подстанции. Схемы распределительного устройства, конструкция тяговой подстанции постоянного тока.	8	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ОК 8 ОК 9 ПК1.1. ПК1.3 ПК 1.5
8	Электрические подстанции. Распределительное устройство тяговой подстанции 3,3 кВ	8	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ОК 8 ОК 9 ПК1.1. ПК1.3 ПК 1.5
9	Электрические подстанции. Схемы питания и типы тяговых подстанции переменного тока.	8	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ОК 8 ОК 9 ПК1.1. ПК1.3 ПК 1.5
10	Электрические подстанции. Распределительное устройство тяговой подстанции 27,5 кВ	8	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ОК 8 ОК 9 ПК1.1. ПК1.3 ПК 1.5
11	Изучение конструкции аккумулятора.	5	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ОК 8 ОК 9 ПК1.1. ПК1.3 ПК 1.5
12	Изучение конструкции зарядно-подзарядного устройства аккумуляторной батареи	5	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ОК 8 ОК 9 ПК1.1. ПК1.3 ПК 1.5
13	Изучение схемы питания собственных нужд.	5	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ОК 8 ОК 9 ПК1.1. ПК1.3 ПК 1.5
14	Расчет и выбор аккумуляторной батареи.	5	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ОК 8 ОК 9 ПК1.1. ПК1.3 ПК 1.5

<p style="text-align: center;">Самостоятельная работа при изучении МДК 01.01</p> <p>Проработка учебной и специальной технической литературы Самостоятельная работа над курсовым проектом в том числе (64 часа) Выполнение индивидуальных контрольных работ (25 часов)</p>	454	
<p style="text-align: center;">Учебная практика (2 курс)</p> <p>Виды работ: -Разделка, лужение, пайка и соединение проводов. -Сборка электрических схем и техническое обслуживание коммутационной аппаратуры до 1000 В. - Техническое обслуживание токораспределительного щита. -Монтаж приборов, предохранителей и рубильников. -Техническое обслуживание шин и других электрических соединений. -Изучение исполнения высоковольтного оборудования подстанций, организация обслуживания и текущего ремонта высоковольтного оборудования подстанций.</p>	8 недель	
<p style="text-align: center;">Тематика курсовых проектов</p> <p>Расчет тяговой подстанции однофазного переменного тока 110/35/27,5кВ(опорная, транзитная, отпаечная) Расчет тяговой подстанции однофазного переменного тока 220/35/27,5кВ (опорная, транзитная, отпаечная) Расчет тяговой подстанции однофазного переменного тока 220/27,5/10,5кВ (опорная, транзитная, отпаечная) Расчет тяговой подстанции однофазного переменного тока 110/27,5/10,5кВ(опорная, транзитная, отпаечная) Расчет понизительной подстанции 110/35/10,5кВ(транзитная, отпаечная) Расчет понизительной подстанции 220/35/10,5кВ(транзитная, отпаечная) Расчет понизительной подстанции 110/35/10,5/6 кВ(транзитная, отпаечная) Расчет районной понизительной подстанции 220/35/10,5/6 кВ(опорная) Расчет понизительной подстанции 110/35 кВ(транзитная, отпаечная) Расчет понизительной подстанции 110/10,5кВ(транзитная, отпаечная) Расчет понизительной подстанции 220/35 кВ(транзитная, отпаечная) Расчет релейной защиты тяговых и понизительных подстанций. Расчет понизительной подстанции 110/35/10,5кВ(транзитная, отпаечная)</p>		
<p style="text-align: center;">Обязательная аудиторная учебная нагрузка по курсовому проекту (3 курс)</p> <p>Расчет нагрузок районных потребителей. Расчет мощности подстанции Выбор силового трансформатора, проверка по коэффициенту загрузки Расчет токов короткого замыкания для максимального и минимального режимов работы Расчет максимальных рабочих токов Выбор высоковольтного оборудования Выбор трансформатора собственных нужд, расчет аккумуляторной батареи Проверка трансформаторов тока и напряжения по классу точности Расчет релейной защиты по основным присоединениям Составление однолинейной схемы Оформление пояснительной записки</p>	<p>20</p> <p>2</p>	

	Итого по МДК	514	
	В том числе:		
	теоретические занятия	60	
	практические занятия	10	
	самостоятельная работа	454	
	курсовой проект	20	
	учебная практика	8 нед	

МДК 01.02. Устройство и техническое обслуживание сетей электроснабжения		247		
2 курс				
Тема 1.1 Электрические сети и системы	Содержание учебного материала		22	
	1.	Электрические сети. Получение, преобразование, распределение и использование электроэнергии. Краткие сведения о развитии электроэнергетики в РФ. Электрификация железнодорожного транспорта. Развитие и улучшение работы железнодорожного транспорта. (1 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1.
	2.	Общие сведения об энергосистемах. Энергосистемы, их показатели, тенденции развития, режимы работы. Системы электрификации железных дорог и их технико-экономическое сравнение. Технико-экономическое сравнение электрической и тепловой тяги. (1 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1.
	3.	Схемы внешнего электроснабжения понизительных и тяговых подстанций. Достоинства и недостатки. Опорные, транзитные, отпаечные и тупиковые подстанции, типы их оборудования. (1 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1.
	4.	Классификация электрических сетей. (1 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1.
	5.	Конструктивное выполнение воздушных линий. Параметры электрических сетей. Изоляция линий электропередачи. (1 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК 1.4
	6.	Конструктивное выполнение воздушных линий. Опоры, провода. Расположение проводов на опорах. (1 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК 1.4
	7.	Конструктивное выполнение кабельных линий. Параметры электрических сетей. Изоляция кабельных линий. (1 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК 1.4
	8.	Сооружение кабельных линий. (1 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК 1.4
	9.	Мероприятия по охране окружающей среды при прокладке линий электропередачи. (1 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК 1.4
	10.	Параметры электрических сетей. (1 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1.
	11.	Электрические расчеты и проектирование сетей. (1 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК 1.5
	Практические занятия		6	

1.	Практическое занятие 1 Электрический расчет воздушной линии с напряжением свыше 1000 В(3 уровень)	2	ОК 1 - ОК 9., ПК1.1. ПК 1.5
2.	Практическое занятие 2 Электрический расчет кабельной линии. (3 уровень)	2	ОК 1 - ОК 9., ПК1.1. ПК 1.5
3.	Практическое занятие 3 Расчет экономического сечения проводов контактной сети. (3 уровень)	2	ОК 1 - ОК 9., ПК1.1. ПК 1.5
Самостоятельная работа обучающихся		90	
1.	Параметры тяговых сетей и их влияние на линии связи постоянного тока.	4	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1.
2.	Параметры тяговых сетей и их влияние на линии связи переменного тока.	4	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1.
3.	Электромагнитное влияние тяговых сетей постоянного и переменного тока линии связи. Средства защита от них, защита окружающей среды.	4	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1.
4.	Тяговые токи в рельсах и блуждающие токи.	4	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1.
5.	Повреждения металлических подземных и искусственных сооружений. Способы их защиты	4	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1.
6.	Схемы питания и секционирования тяговых сетей.	4	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1.
7.	Защита от токов короткого замыкания тяговой сети постоянного тока. Особенности нормального и аварийного режимов в тяговой сети постоянного тока. Расчет токов короткого замыкания на шинах и в тяговой сети постоянного тока.	4	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1.
8.	Защита от токов короткого замыкания тяговой сети переменного тока. Особенности нормального и аварийного режимов в тяговой сети переменного тока.	4	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1.
9.	Электрические расчеты тяговых сетей. Назначение и классификация методов расчета. Составление и расчеты мгновенных схем для участков постоянного тока.	4	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1.
10.	Электрические расчеты тяговых сетей. Составление и расчеты мгновенных схем для участков переменного тока.	4	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1.
11.	Выбор сечений проводов контактной сети .	4	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1.
12.	Выбор размещения тяговых подстанций.	4	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1.
13.	Качество электроэнергии. Качество электроэнергии. Его показатели, влияние качества электроэнергии на работу потребителей.	4	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1.
14.	Стандарт качества электрической энергии.	4	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1.

15.	Схемы подключения тяговых подстанций к линиям электропередачи и тяговой сети	4	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК 1.4
16.	Способы повышения качества электрической энергии.	4	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1.
17.	Несимметрия токов и напряжений. Влияние на работу потребителей. Влияние режима напряжения в тяговой сети на работу электроподвижного состава.	4	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1.
18.	Рекуперация электрической энергии на дорогах переменного тока.	4	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1.
19.	Рекуперация электрической энергии на дорогах постоянного тока.	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1.
20.	Установки регулируемой поперечной компенсации на постах секционирования и подстанциях.	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1.
21.	Установки продольной компенсации на постах секционирования и подстанциях.	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1.
22.	Регулирование напряжения в тяговых сетях. Система 2x25.	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК 1.3
23.	Посты секционирования. Назначение, устройство, схемы, конструктивное выполнение постов секционирования постоянного и переменного тока.	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1.
24.	Пункты параллельного соединения, пункты группировки. Назначение, устройство, схемы, конструктивное выполнение пунктов параллельного соединения, пунктов группировки станций стыкования постоянного и переменного тока.	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1.
25.	Проектирование устройств электроснабжения. Техничко-экономические расчеты при проектировании электрификации железных дорог. Выбор оптимальных вариантов систем электроснабжения.	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК 1.5
26.	Влияние электрической тяги на устройства проводной связи.	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1.
27.	Защита устройств проводной связи при электрической тяге на постоянном и переменном токе.	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1.

3 курс

Раздел 2. Электроснабжение потребителей

Содержание учебного материала		10	
1.	Электроснабжение потребителей с различной категорией надежности. Категории потребителей по надежности электроснабжения. Характеристика схем их питания основного и	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5.ПК 1.1 ПК 1.4
2.	Схемное и конструктивное выполнение и секционирование линий питающих потребителей первой и второй категории. Защита линий. (1 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1, ПК1.4 ПК1.5

3.	Линии продольного электроснабжения на участках, электрифицированных на постоянном и переменном токе. (1 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1 ПК1.4
4.	Линии продольного электроснабжения на неэлектрифицированных участках. (1 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1 ПК1.4
5.	Электроснабжение железнодорожных узлов и линейных станций. Выбор мест расположения ГПП, ЦРП, ТП. (1 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1 ПК1.4
Практические занятия		2	
1	Практическое занятие 4 Определение места расположения центра электрических нагрузок. (3 уровень)	2	ОК 1. - ОК 9., ПК 1.1., ПК1.4 ПК 1.5
Самостоятельная работа обучающихся		117	
1.	Схемы и планы распределительных сетей выше 1000 В.	8	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1, ПК1.4 ПК 1.5
2.	Присоединение комплексной трансформаторной подстанции (КТП) к системе ДПР. Особенности заземления	8	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1, ПК 1.4
3.	Распределительные сети напряжением до 1000 В. Основное коммутационное и защитное оборудование.	8	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1, ПК1.3 ПК1.4
4.	Назначение устройств СЦБ. Основные требования, предъявляемые к электроснабжению устройств автоблокировки. Системы электропитания устройств СЦБ.	8	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1 ПК1.4
5.	Электрические схемы подключения фидера СЦБ к шинам тяговой подстанции. Резервирование питания устройств СЦБ.	8	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1 ПК 1.3 ПК1.4
6.	Конструктивное выполнение линий ВЛ СЦБ.	8	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1 ПК 1.4
7.	Конструктивное выполнение узлов питания сигнальных точек.	8	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1 ПК 1.4

8.	Защита питающих линий автоблокировки и трансформаторов. Особенности резервирования устройств автоблокировки на участках 2х25 кВ.	8	ОК 1., ОК 2., ОК 5., П ПК 1.1 ПК 1.4
9.	Основные световые величины.	8	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1
10.	Требования к освещению железнодорожных объектов.	8	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1 ПК1.4
11.	Источники света. Лампы накаливания, энергосберегающие. и светодиодные лампы.	6	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1
12.	Энергосберегающие лампы, основные направления по экономии электрической энергии.	6	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1
13.	Осветительные приборы для внутреннего освещения. Нормы, устройство, свещенность, осветительные установки железнодорожных станций.	6	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1
14.	Осветительные приборы для наружного освещения. Нормы, устройство, свещенность, осветительные установки железнодорожных станций.	6	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1
15.	Расчет освещения объектов железнодорожного транспорта.	6	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1.
16.	Способы контроля освещения.	7	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1
Самостоятельная работа при изучении МДК 01.02		207	
Проработка учебных изданий и специальной технической литературы. Выполнение индивидуальной контрольной работы			
Тематика внеаудиторной самостоятельной работы			
«Электрификация железнодорожного транспорта в России», «Электрификация ВСЖД» «Тяговая подстанция Заудинск», «Тяговая подстанция Заиграево». «Конструктивное выполнение электрических сетей» «Поддерживающие устройства воздушных линий» «Изоляция кабельных линий» «Повреждения контактной сети»			

«Современные приборы контроля качества электроэнергии» «Братская ГЭС». «Способы защиты искусственных сооружений от блуждающих токов на участках постоянного тока» «Посты секционирования на участке ЭЧ-7» Составление тестов по темам: «Воздушные линии» , «Кабельные линии»			
		Итого по МДК	247
		в том числе:	
		теоретическое обучение	40
		практические занятия	8
		самостоятельная работа	207
МДК 01.03. Релейная защита и автоматические системы управления устройствами электроснабжения			117
4 курс			
Тема 3.1. Релейная защита оборудования электроустановок	Содержание учебного материала		18
	1.	Релейная защита оборудования электроустановок. Релейная аппаратура. Требования к ней, конструкция и принцип работы реле. Требования предъявляемые к релейной аппаратуре. (1 уровень)	2
	2.	Релейная защита и оборудования. Индукционные измерительные реле. (1 уровень)	2
	3.	Релейная защита и оборудования. Электромагнитное реле. (1 уровень)	2
	4.	Релейная защита и оборудования. Виды защит, их назначение, схемы и принцип действия(1 уровень)	2
			ОК 1., ОК 2., ОК 5., ОК 9 ПК1.1
			ОК 1., ОК 2., ОК 4 ОК 5., ПК1.1.
			ОК 1., ОК 2., ОК 4 ОК 5., ПК1.1.
			ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1.

			ПК1.3	
5.	Релейная защита и оборудования. Максимальная токовая защита и токовая отсечка. (1 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК1.3	
6.	Релейная защита оборудования электроустановок. Дифференциальная токовая защита. (1 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК 1.2	
7.	Релейная защита линий электропередачи. Виды защит, их назначение, схемы и принцип действия понижающих трансформаторов. (1 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК 1.3	
8.	Релейная защита силовых трансформаторов. Газовая защита, максимальная токовая защита трансформатора. (1 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК 1.2	
9.	Микропроцессорные защиты. Структура, принцип действия, основные функции. (1 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1.	
Лабораторные занятия		4		
Лабораторное занятие 1 Исследование работы реле тока и реле напряжения(3 уровень)		2	ОК 1. - ОК 9., ПК1.1., ПК 1.5	
Лабораторное занятие 2 Исследование работы реле времени, промежуточного и указательного реле(3 уровень)		2	ОК 1. - ОК 9., ПК1.1., ПК 1.5	
Практические занятия		4		
Практическое занятие 1 Расчет МТЗ и ТО линии электропередач(3 уровень)		2	ОК 1. - ОК 9., ПК1.1., ПК 1.5	
Практическое занятие 2 Расчет ТО силового трансформатора, МТЗ силового трансформатора (3 уровень)		2	ОК 1. - ОК 9., ПК1.1., ПК 1.5	
Тема 3.2. Автоматика устройств электроснабжения	Содержание учебного материала		4	
	1.	Автоматика устройств электроснабжения. Принципы управления устройствами электроснабжения. (1 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1.
	2.	Автоматика питающих линий 10 (35) кВ, линии автоблокировки. (1 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК 1.4
	Самостоятельная работа обучающихся		40	

	1.	Автоматика питающих линий 27,5 кВ	8	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК 1.4
	2.	Автоматика линии ДПР 27,5 кВ	8	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК 1.4
	3.	Автоматика трансформаторов собственных нужд.	8	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК 1.3
	4.	Автоматика силовых понижающих трансформаторов.	8	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК1.3
	5.	Общеподстанционная автоматика	4	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1.
	6.	Автоматическое регулирование напряжения под нагрузкой.	4	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1 ПК1.2
Тема 3.3. Техническое обслуживание устройств релейной защиты и автоматики	Самостоятельная работа обучающихся		16	
	1	Техническое обслуживание устройств релейной защиты и автоматики. Профилактический контроль устройств релейной защиты и автоматики. Проверка при новом включении, периодические осмотры, периодические опробования.	4	ОК 1., ОК 2., ОК4 ОК 5., ОК8 ОК9 ПК1.1.ПК 1.3
	2	Техническое обслуживание устройств релейной защиты и автоматики. Внеочередная проверка и после аварийная проверка устройств релейной защиты. Проверка устройств релейной защиты при новом включении, профилактическое восстановление.	4	ОК 1., ОК 2., ОК4 ОК 5., ОК8 ОК9 ПК1.1. ПК 1.3
	3	Состав работ. Заполнение отчетной документации	4	ОК 1., ОК 2., ОК4 ОК 5., ОК8 ОК9 ПК1.1. ПК 1.3
	4	Особенности технического обслуживания микропроцессорных комплексов релейной защиты, ЦЗА	4	ОК 1., ОК 2., ОК4 ОК 5., ОК8 ОК9 ., ПК1.1. ПК 1.3
Тема 3.4. Автоматизированные системы управления	Самостоятельная работа обучающихся		16	
	1	Схема АСУ-Э службы электрификации (назначение и устройство)	4	ОК 1., ОК 2., ОК4 ОК 5., ОК8 ОК9 ПК 1.1
	2	Автоматизированные системы управления. Автоматизация работы систем электроснабжения. Способы управления и передачи информации. Принципы построения устройств телемеханики.	4	ОК 1., ОК 2., ОК4 ОК 5., ОК8 ОК9 ПК 1.1

	3	Аппаратура автоматизированных систем управления на диспетчерских пунктах. Работа в режимах телеуправления и телеконтроля.	4	ОК 1., ОК 2., ОК4 ОК 5., ОК8 ОК9 ПК 1.1 ПК1.3
	4	Аппаратура автоматизированных систем управления на контролируемых пунктах. Работа в режимах телеконтроля и телеуправления.	2	ОК 1., ОК 2., ОК4 ОК 5., ОК8 ОК9 ПК1.1. ПК1.3
	5	Принципы построения микроэлектронной системы (МСТ-95)	2	ОК 1., ОК 2., ОК4 ОК 5., ОК8 ОК9 ПК 1.1, ПК1.3
Тема 3.5. Техническое обслуживание автоматизированных систем управления	Самостоятельная работа обучающегося		15	2
	1.	Техническое обслуживание автоматизированных систем управления. Требования к выполнению работ по техническому обслуживанию аппаратуры автоматизированных систем управления. Виды и периодичность технического обслуживания аппаратуры автоматизированных систем управления	3	ОК 1., ОК 2., ОК 3 ОК4 ОК 5., ОК8 ОК9 ПК 1.1 ПК1.3 ПК 1.5
	2.	Технические осмотры и опробования. Состав работ. Заполнение отчетной документации	3	ОК 1., ОК 2., ОК 3 ОК4 ОК 5., ОК8 ОК9 ПК 1.1 ПК1.3 ПК 1.5
	3.	Профилактический контроль аппаратуры автоматизированных систем управления. Состав работ. Заполнение отчетной документации. Профилактические осмотры и текущий ремонт аппаратуры телемеханики тяговой подстанции.	3	ОК 1., ОК 2., ОК4 ОК 5., ОК8 ОК9 ПК 1.1 ПК1.3 ПК 1.5
	4.	Особенности технического обслуживания микропроцессорных автоматизированных систем управления.	3	ОК 1., ОК 2., ОК4 ОК 5., ОК8 ОК9 ПК 1.1 ПК1.3 ПК 1.5
	5.	Исследование работы блока микропроцессорных релейных защит (БМРЗ-25). Исследование работы схемы цифровой защиты автоматики ЦЗА-25,7	3	ОК 1., ОК 2., ОК4 ОК 5., ОК8 ОК9 ПК 1.1 ПК1.3 ПК 1.5
Самостоятельная работа при изучении МДК 01.03 Проработка учебной и специальной литературы Изучение схем автоматики Выполнение индивидуальной контрольной работы			87	

Тематика внеаудиторной самостоятельной работы			
<p>«Виды релейных защит сетей и оборудования», «Требования предъявляемые к аппаратуре релейной защиты». : «Электромагнитные реле тока» «Электромагнитные реле напряжения» «Электромагнитные промежуточные и указательные реле» «Измерительные трансформаторы тока»</p> <p>«Измерительные трансформаторы напряжения» «Микропроцессорные защиты»</p> <p>«Осмотры и опробования устройств релейной защиты и автоматики» «Приборы для наладки устройств автоматики и релейной защиты» «Отчетная и техническая документация устройств автоматики и релейной защиты»</p> <p>«Техническое обслуживание ЦЗА»</p> <p>«Способы управления и передачи информации в устройствах автоматики»</p> <p>«Аппаратура диспетчерских пунктов управления» «Телеуправление, телеконтроль и телеблокировка»</p> <p>«Аппаратура контролируемых пунктов управления»</p> <p>«Система МСТ – 95» «Система «Лисна» и ее подсистемы»</p> <p>«Виды и состав работ технического обслуживания автоматизированных систем управления»</p> <p>«Отчетная и техническая документация автоматизированных систем»</p> <p>«Текущий ремонт аппаратуры телемеханики тяговой подстанции»</p> <p>«Техническое обслуживание микропроцессорных систем управления»</p> <p>«БМРЗ- 25», «ЦЗА – 27,5»</p> <p>«Виды индукционных реле, их характеристики» «Виды максимальных токовых защит и принципы их действий» «Виды токовых отсечек и принципы их действий» «Газовые защиты трансформаторов»</p>			
Итого по МДК		117	
В том числе:			
теоретическое обучение		30	
лабораторные занятия		4	
практические занятия		4	
самостоятельная работа		87	
МДК 01.04. Устройство и техническое обслуживание контактной сети		266	
3 курс			
Введение	Самостоятельная работа обучающихся		2
	Краткая история электрификации железных дорог РФ, ВСЖД. Сравнение систем электрификации ЖД. Место тяговой сети в общей системе электроснабжения		2
Тема 4.1. Контактные подвески	Содержание учебного материала		10
	1.	Контактные подвески. Простые контактные подвески. Стрелы провеса контактных проводов и их влияние на качество токосъема. Длины пролетов, допускаемые скорости движения электроподвижного состава; область применения пустых контактных подвесок. (1 уровень)	2
			ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.3
			ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.3 ПК 1.4

	2.	Классификация цепных контактных подвесок: по способам подвешивания и анкеровки проводов. (1 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.3 ПК 1.4
	3.	Работа элементов контактной сети (проводов, струн, консолей, фиксаторов и т.д.) при изменении метеорологических условий. Особенности контактных подвесок для скоростей свыше 165 км/ч и пропуска тяжеловесных поездов. Конструкция контактной подвески КС-200 и ее особенности. (1 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.3 ПК 1.4
	4.	Конструктивное исполнение подвесок применяемых на ВСЖД. (1 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК5., ПК 1.1. ПК 1.3 ПК 1.4
	5	Исполнение подвесок по типам опорных струн, по расположению проводов в плане. Конструктивное выполнение одинарных, полукомпенсированных, компенсированных и двойных цепных подвесок(1 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК1.1. ПК 1.3 ПК 1.4
Тема 4.2. Основные материалы контактной сети	Самостоятельная работа обучающихся		12	
	1.	Основные материалы контактной сети. Контактные провода. Их назначение, материалы, требования, стандартные сечения, профили, маркировка.	4	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1.ПК 1.5 ПК 1.3 ПК 1.4
	2.	Несущие тросы, назначение, исполнение, материалы, стандартные сечения, маркировка.	4	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.5 ПК 1.3 ПК 1.4
	3	Изоляторы контактной сети, их назначение, классификация, материалы, исполнение, маркировка. Сравнение характеристик фарфоровых, стеклянных и полимерных изоляторов.	4	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.5 ПК 1.3 ПК 1.4
Тема 4.3. Арматура и узлы контактной сети	Самостоятельная работа обучающихся		25	
	1.	Арматура и узлы контактной сети. Анкерные участки контактных подвесок и их сопряжения. Исполнение изолирующих сопряжений.	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.5 ПК 1.3 ПК 1.4
	2.	Арматура и узлы контактной сети. Анкерные участки контактных подвесок и их сопряжения. Исполнение неизолирующих сопряжений.	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.5 ПК 1.3 ПК 1.4
	3.	Средние анкеровки компенсированных и полукомпенсированных цепных подвесок, их назначение, исполнение, условное графическое обозначение.	3	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.5 ПК 1.3 ПК 1.4
	4.	Воздушные стрелки: требования, устройство, фиксированные и нефиксированные воздушные стрелки, назначение скользящих струн.	3	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.5 ПК 1.3 ПК 1.4
	5	Электрические соединители: продольные, поперечные, обводные, их назначение, устройство и комплектующие детали.	3	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.5 ПК 1.3 ПК 1.4

	6	Фиксаторы контактной сети, требования к ним: классификация, устройство, область применения различных типов. Работа сжатых и растянутых фиксаторов.	3	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.5 ПК 1.3 ПК 1.4
	7	Оконцевание и анкеровка проводов контактной сети. Стыкование проводов контактной сети с помощью зажимов, сварки холодной, термитной, взрывом и аргоновой сварки.	3	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.4 ПК 1.3
	8	Оконцевание и анкеровка проводов контактной сети. Стыкование несущих тросов контактной сети с помощью зажимов, сварки холодной, термитной, взрывом и аргоновой сварки. Струны и струновые зажимы. Устройство контактных подвесок в искусственных сооружениях.	3	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1 ПК 1.4 ПК 1.3
	9	Арматура контактной сети, её назначение, материалы, требования. Детали для подвески несущего троса, питающих, усиливающих и других проводов, для стыковки контактных проводов.	3	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.4 ПК 1.3
	Самостоятельная работа обучающихся		8	
Тема 4.4. Ветроустойчивость контактной сети	1.	Ветроустойчивость контактной сети. Расчетные климатические условия: районирование территории России по температуре, гололеду и скоростному напору ветра. Расчетные режимы. Нагрузки, действующие на провода контактной сети.	4	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1 ПК 1.4 ПК 1.3
	2	Допустимые горизонтальные отклонения контактного провода от оси токоприемника. Ветровые отклонения контактных проводов от оси токоприемника при простой и цепной подвесках на прямых и кривых участках пути. Взаимодействие несущего троса и контактного провода при их ветровом отклонении. Эквивалентная нагрузка. Определение допустимой длины пролета простых и вертикальных цепных подвесок на прямых и кривых участках пути. Ограничение длины пролета по условиям токосъема.	4	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1 ПК 1.4 ПК 1.3
	Содержание учебного материала		4	
Тема 4.5. Питание и секционирование контактной сети	1.	Питание и секционирование контактной сети. Условные обозначения, принятые на схемах питания и секционирования. Способы питания контактной сети. (1 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.5 ПК 1.4 ПК 1.3
	2.	Секционирование контактной сети (продольное и поперечное), требования и схемы. (1 уровень)	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.5 ПК 1.4 ПК 1.3
	Практические занятия		4	

	Практическое занятие 1 Составление схемы питания и секционирования контактной сети заданного участка. (3 уровень)		4	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.5 ПК 1.4 ПК 1.3
	Самостоятельная работа обучающихся		10	
	1.	Схемы питания контактной сети переменного тока от тяговых подстанций, Места токораздела, причины пережога, контактных проводов и защита от них. Нейтральные вставки, их исполнение.	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.5 ПК 1.4 ПК 1.3
	2.	Нейтральные вставки, знаки ограждения, вывод подвижного состава при его остановке на нейтральной вставке.	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.5 ПК 1.4 ПК 1.3
	3.	Порядок вывода подвижного состава при его остановке на нейтральной вставке	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.4 ПК 1.3
	4.	Секционные изоляторы, их динамические и электрические характеристики, назначение, устройство.	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.4 ПК 1.3
	5.	Изучение схем питания и секционирования контактной сети ЭЧ-7.	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.5 ПК 1.4 ПК 1.3
Тема 4.6. Составление монтажных планов контактной сети	Самостоятельная работа обучающихся		8	
	1.	Составление монтажных планов контактной сети. Общие положения по составлению планов контактной сети. Условные обозначения, принятые на планах, основные габариты и нормы расположения проводов у опор.	4	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.5 ПК 1.4 ПК 1.3
	2	Разбивка опор и трассировка проводов контактной сети станций и перегонов.	4	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.5 ПК 1.4 ПК 1.3
Тема 4.7. Поддерживающие устройства контактной сети	Самостоятельная работа обучающихся		8	
	1.	Поддерживающие устройства контактной сети. Виды поддерживающих устройств. Типы, конструкции, область применения консолей,	4	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.5 ПК 1.4 ПК 1.3
	2	Жесткие и гибкие поперечины, их исполнение.	4	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.5 ПК 1.4 ПК 1.3
Тема 4.8. Опоры контактной сети и их закрепление в грунтах	Самостоятельная работа обучающихся		12	
	1.	Опоры контактной сети и их закрепление в грунтах. Классификации и область применения различных типов опор, железобетонные опоры: типы, способы изготовления, нормативные изгибающие моменты, маркировка.	6	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.4 ПК 1.3

	2.	Металлические опоры: типы, конструкции, маркировка. Общие сведения о грунтах. Способы закрепления опор в грунтах.	6	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.5 ПК 1.4 ПК 1.3
Тема 4.9. Рельсовые цепи, заземления, защитные устройства и ограждения	Самостоятельная работа обучающихся		6	
	1.	Рельсовые цепи, заземления, защитные устройства и ограждения. Рельсовая цепь как обратный провод тяговой сети. Ее устройства. Одноточные и двухточечные рельсовые цепи. Предотвращение стекания тяговых токов с рельсов. Отсасывающие трансформаторы, провода обратного тока, отсасывающие линии и присоединение их к рельсовым цепям на участках постоянного и переменного тока. Сравнение рельсовых цепей на участках постоянного и переменного тока. Применяемая частота тока для рельсовых цепей автоблокировки. Назначение дроссель-трансформаторов.	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.4 ПК 1.3
	2.	Заземляющие устройства, их назначение, конструктивное выполнение индивидуальных и групповых заземлений. Искровые промежутки и диодные заземлители. Сопоставление способов заземления конструкций контактной сети переменного и постоянного тока.	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.4 ПК 1.3
	3.	Защита контактной сети от перенапряжений: типы, конструкции, принцип действия разрядников, размещение их на контактной сети, способы при соединения к подвескам. Защитные устройства и ограждения контактной сети: габаритные ворота, предохранительные щиты, отбойные тумбы, знак «Конец контактной подвески».	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.4 ПК 1.3
Тема 4.10. Взаимодействие контактных подвесок и токоприемников	Самостоятельная работа обучающихся		4	
	1.	Общие понятия о конструкциях и работе токоприемников. Нажатие токоприемников на контактный провод и его составляющие. Характеристики токоприемников. Типы токосъемных пластин и вставок. Эластичность контактных подвесок. Жесткие точки. Требования к контактным подвескам и токоприемникам для повышенных скоростей движения и пропуска тяжеловесных поездов.	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1 ПК 1.4 ПК 1.3
	2	Факторы, влияющие на износ контактного прохода. Неравномерность его износа в пролете. Волнообразный износ. Изменение, оценка и учет износа. Нормы допустимого износа контактного провода для установки шунтов, устройства вставок, замены контактного провода. Влияние на его износ материала пластин и вставок токоприемников. Мероприятия по снижению износа контактного провода. Особенности взаимодействия контактных подвесок и токоприемников в зимних условиях.	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.4 ПК 1.3
Тема 4.11. Организация безопасных условий труда при техническом обслуживании и ремонте устройств контактной сети	Самостоятельная работа обучающихся		12	
	1.	Организация безопасных условий труда при техническом обслуживании и ремонте устройств контактной сети. Организация технического обслуживания и ремонт контактной сети. Районы контактной сети. Задачи технического обслуживания. Монтажно-восстановительные средства районов контактной сети и обеспечение их готовности к проведению аварийно-восстановительных работ	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ОК 6 ПК 1.1. ПК 1.4 ПК 1.3
	2.	Виды работы по техническому обслуживанию контактной сети. Балльная система оценки состояния контактной сети. Виды работы по текущему и капитальному ремонту контактной сети.	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.4 ПК 1.3

	3.	Общие положения Правил техники безопасности. Требования к персоналу. Защитные и монтажные средства, нормы и сроки их испытания. Лица, ответственные за безопасность работ. Категории работ по мерам безопасности.	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ОК 6 ПК 1.1. ПК 1.4 ПК 1.3
	4.	Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность выполнения работ.	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.4 ПК 1.3 ПК 1.5
	5.	Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность выполнения работ. Места повышенной опасности.	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.4 ПК 1.3 ПК 1.5
	6.	Производство оперативных переключений. Правила безопасности при работе на высоте, на отключенных и заземленных элементах контактной сети и воздушных линий, проложенных по опорам контактной сети со снятием напряжения. Обеспечение безопасности таких работ на линиях переменного тока; наведенное напряжение. Правила безопасности при работах на контактной сети под напряжением, без снятия напряжения на заземленных конструкциях вблизи и вдали от частей, находящихся под напряжением. Рассмотрение случаев травматизма при работах на контактной сети с анализом причин.	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ОК3 ПК 1.1. ПК 1.4 ПК 1.3 ПК 1.5
	Практические занятия Практическое занятие 2 Заполнение наряда на производство работ на контактной сети		4	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.5 ПК 1.4 ПК 1.3
Тема 4.12 Техническое обслуживание устройств контактной сети.	Самостоятельная работа обучающихся по темам ревизия узлов контактной сети:		18	
	1	Ревизия цепной контактной подвески	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.4 ПК 1.3
	2	Ревизия изолирующего сопряжения с нейтральной вставкой	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.4 ПК 1.3
	3	Ревизия воздушной стрелки	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.4 ПК 1.3
	4	Техническое обслуживание. Диагностический метод технического обслуживания. Типовые объемы работ по техническому обслуживанию, профилактическим испытаниям, текущим и капитальным ремонтам устройств контактной сети и их сравнение. Ремонтные циклы, нормы неснижаемого запаса на текущее содержание. Типовые нормы времени.	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.4 ПК 1.3
	5	Технологические карты, их содержание. Технология текущего ремонта, проверка технического состояния и регулировка.	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.4 ПК 1.3

6	Технология капитального ремонта, проверка технического состояния и регулировка.	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.4 ПК 1.3
7	Продольная и горизонтальная, вертикальная регулировка узлов контактной сети.	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.4 ПК 1.3
8	Ревизия разъединителя контактной сети	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.4 ПК 1.3
9	Ревизия секционного изолятора	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.4 ПК 1.3
Тема 4.13. Оперативное обслуживание устройств контактной сети	Самостоятельная работа обучающихся	6	
1.	Оперативное обслуживание устройств контактной сети. Подготовка и оснащение рабочих мест. Передовые методы обслуживания и их сравнение. Графики дежурств.	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.5
2.	Порядок оформления оперативно-технической документации. Порядок ведения оперативных переговоров с энергодиспетчером	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.5 ПК 1.4 ПК 1.3
3.	Правила оперативных переключений. Организация обслуживания ЭЧК ЭЧ-7.	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.5 ПК 1.4 ПК 1.3
Тема 4.14. Механические расчеты простых и цепных контактных подвесок	Самостоятельная работа обучающихся	12	
1.	Цели механического расчета подвесок. Уравнение провисания свободно подвешенного провода. Натяжение и стрелы провеса при разных атмосферных условиях.	3	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.5
2.	Уравнение состояния провода. Эквивалентный пролет. Выбор исходного режима для расчета провода (критический пролет). Порядок механического расчета проводов. Монтажные таблицы и кривые. Механические расчеты контактных подвесок.	3	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.5 ПК 1.4 ПК 1.3
3.	Уравнение состояния несущего троса. Выбор исходного режима для расчета несущего троса цепной подвески. Уравнение провисания несущего троса. Расчет натяжений и стрел провеса нагруженного несущего троса полукомпенсированной цепной подвески.	3	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.5 ПК 1.4 ПК 1.3

	4	Расчет вертикальных перемещений контактного провода под опорой и его стрел провеса. Определение натяжения несущего троса при дополнительных нагрузках. Последовательность расчета полукompенсированной цепной подвески. Монтажные таблицы и кривые.	3	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.5 ПК 1.4 ПК 1.3
Тема 4.15. Сооружение контактной сети	Самостоятельная работа обучающихся		7	
	1.	1. Сооружение контактной сети. Состав работ по сооружению контактной сети, питающих, отсасывающих и прочих воздушных линий, проложенных по ее опорам. Организация строительных и монтажных работ. Их механизация. Порядок проведения строительных работ: подготовка котлованов, установка фундаментов, опор, жестких поперечин.	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.4 ПК 1.3
	2.	Порядок проведения монтажных работ: монтаж кронштейнов, гибких поперечин, несущего троса, контактного провода, усиливающих и питающих проводов, воздушных стрелок, секционных изоляторов и разъединителей, разрядников, заземлений.	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.4 ПК 1.3
	3	Передовые методы строительно-монтажных работ. Групповой метод монтажа несущего троса на станциях. Комплексные методы монтажа контактной сети. Сравнение методов монтажа. Стоимость основных затрат на строительные материалы и оборудование. Прием и пусковые испытания контактной сети.	2	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.4 ПК 1.3
	4.	Сооружение высокоскоростных контактных подвесок.	1	ОК 1., ОК 2., ОК 5., ПК 1.1. ПК 1.4 ПК 1.3
Самостоятельная работа при изучении МДК 01.04 Проработка учебной и специальной технической литературы Самостоятельная работа над курсовым проектом (50 часов) Выполнение индивидуальных контрольных работ (24 часа)			224	

<p style="text-align: center;">Тематика внеаудиторной самостоятельной работы</p> <p>Карта схема электрифицированных железных дорог РФ Высокоскоростные участки железных дорог РФ Провода контактной сети. Полимерные изоляторы 3 поколения. Способы прохода контактной подвески в искусственных сооружениях. Схема питания и секционирования контактной сети ВСЖД. Типы консолей и фиксаторов. Металлические опоры швеллерного типа. Способы закрепления опор в грунтах. Дроссель трансформаторы их назначение. Заземление КТП питающейся от линии ДПР. Заземление искусственных сооружений, по которым проходит КС. Заземление постов секционирования. Исполнение токоприемников. Безопасность при работах на КС. Раскатка контактного провода по верху. Раскатка контактного провода по низу. Высокоскоростные участки КС Москва-Сочи, Москва - Нижний Новгород, Санкт-Петербург-Москва.</p>		
<p style="text-align: center;">Тематика курсовых проектов</p> <p>Расчет участка контактной сети постоянного тока. Расчет участка контактной сети переменного тока.</p>		
<p style="text-align: center;">Обязательная аудиторная учебная нагрузка по курсовому проекту (3 курс)</p> <p>Расчет нагрузок на провода цепной подвески, расчет длин пролетов. Подготовка плана путей станции и путей перегона. Расстановка опор в горловинах станции, наметка зигзагов. Расстановка опор в середине станции. Разбивка анкерных участков, наметка средних анкеронок. Составление схемы питания и секционирования. Продольное и поперечное секционирование. Трассировка питающих линий, линия отсоса. Разбивка анкерных участков, наметка сопряжений, средних разметок. Подбор габарита опор, консолей фиксаторов, опор.</p>	<p style="text-align: center;">20</p> <p style="text-align: center;">2</p>	

Обработка монтажного плана перегона.	2	
Оформление пояснительной записки. Подготовка к защите курсового проекта.	2	
Итого за МДК	266	
В том числе:		
теоретическое обучение	14	
практические занятия	8	
самостоятельная работа	224	
курсовой проект	20	
Производственная практика по профилю специальности, итоговая по модулю (3 курс)		
Виды работ		
Подготовка аппаратуры и приборов к работе: регулирование и проверка. Практическое их применение при наладочных и ремонтных работах на электрических подстанциях и линиях электропередачи. Работы по ремонту оборудования.	9 недель	
Разборка, ремонт и сборка узлов, аппаратов.		
Текущий ремонт разъединителей, выключателей переменного тока, трансформаторов тока и напряжения, устранение повреждений в электрооборудовании.		
Введение технической документации по наладке и ремонту электрооборудования по специальностям.		
Всего по ПМ	1144	
Итого: Всего за 2 курс:	326	
В том числе:		
теоретическое обучение	40	
практические занятия	12	
самостоятельная работа	274	
учебная практика	8 недель	
Итого: Всего за 3 курс:	700	
В том числе:		
теоретическое обучение	36	
практические занятия	14	
самостоятельная работа	610	
курсовая работа	40	
производственная практика	9 недель	
Итого: Всего за 4 курс:	117	
В том числе:		
теоретическое обучение	22	
лабораторные занятия	4	
практические занятия	4	
самостоятельная работ	87	

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Материально-техническое обеспечение

Программа профессионального модуля реализуется в:

- лабораториях «Релейной защиты и автоматических систем управления устройствами электроснабжения», «Электрические подстанции», «Электроснабжения»;
- в кабинете «Экономика»
- мастерских «Электромонтажных».
- на учебном полигоне «Технического обслуживания и ремонта устройств электроснабжения»;

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета «Экономика»:

- рабочее место преподавателя;
- рабочие места для обучающихся;
- наглядные пособия (плакаты, стенды);
- учебно-методический комплекс для студентов.

Технические средства обучения:

- персональный компьютер;
- лицензионное программное обеспечение.
- проектор;
- интерактивная доска

Оборудование лаборатории и рабочих мест «Электрические подстанции»:

- рабочее место преподавателя;
- рабочие места для обучающихся;
- наглядные пособия (плакаты, стенды);
- учебно-методический комплекс для студентов.

Технические средства обучения:

- персональный компьютер;
- лицензионное программное обеспечение.
- мультимедийное оборудование;

Оборудование лаборатории и рабочих мест «Релейной защиты и автоматических систем управления устройствами электроснабжения»:

- рабочее место преподавателя;
- рабочие места для обучающихся;
- наглядные пособия (плакаты, стенды);
- учебно-методический комплекс для студентов.

Технические средства обучения:

- персональный компьютер;
- лицензионное программное обеспечение.
- мультимедийное оборудование

Оборудование лаборатории и рабочих мест «Электроснабжение»:

- рабочее место преподавателя;

- рабочие места для обучающихся;
- наглядные пособия (плакаты, стенды);
- учебно-методический комплекс для студентов.

Технические средства обучения:

- персональный компьютер;
- лицензионное программное обеспечение.

Оборудование электромонтажных мастерских и рабочих мест:

- рабочее места преподавателя;
- рабочие места для обучающихся, оснащенные для выполнения монтажных работ;
- наглядные пособия (плакаты, стенды);
- учебно-методический комплекс для студентов;
- инструменты, оборудования, материалы для выполнения монтажных работ

Реализация рабочей учебной программы профессионального модуля предусматривает обязательную учебную и производственную практику. Оборудование и техническое оснащение рабочих мест соответствует освоению профессиональных компетенций.

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень учебных изданий, интернет-ресурсов

1 Основная учебная литература для МДК.01.01:

1.1. Почаевец В.С. Электрические подстанции. М.: УМЦ ЖДТ России, 2012.

2. Основная учебная литература для МДК.01.02:

2.1. Мамошин Р.Р., Зимакова А.Н. Электроснабжение электрифицированных железных дорог. М.: транспорт, 1980 (не переиздавался)

3. Основная учебная литература для МДК.01.03:

3.1. Фигурнов Е.П., Релейная защита сетей тягового электроснабжения переменного тока. – М.: Маршрут, 2006.

4. Основная учебная литература для МДК.01.04:

4.1 Устройство и техническое обслуживание контактной сети [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.Ю. Бекренев [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2014.— 438 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45330>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

5. Дополнительная учебная литература для МДК.01.01:

5.1 Почаевец В.С. Электрооборудование и аппаратура электрических подстанций: Иллюстрированное учебное пособие. М.: УМК МПС России, 2002.

5.2 ЦЭ-402. Инструкция по безопасности при эксплуатации электроустановок тяговых подстанций и районов электроснабжения железных дорог ОАО «РЖД» Москва, 2008

6. Дополнительная учебная литература для МДК.01.02

6.1 Ратнер М.П. Могилевский Е.Л. Электроснабжение нетяговых потребителей железных дорог. М.: Транспорт, 1985.

6.2 Справочник по электроснабжению железных дорог /под ред. К.Г. Марквардта/ М.: Транспорт, 1981. Т. 1-2.

7. Дополнительная учебная литература для МДК.01.03

7.1 Почаевец В.С. Электрические подстанции – М.: Желдориздат, 2001г.

8. Дополнительная учебная литература для МДК.01.04

8.1 Правила безопасности при эксплуатации устройств контактной сети и устройств электроснабжения автоблокировки ЖД. ЦЭ-103 «Департамент электрификации и электроснабжения» 16 декабря 2010.

8.2 Правила устройства и технической эксплуатации контактной сети электрифицированных железных дорог «Департамент электрификации и электроснабжения». ЦЭ-868, 11 декабря 2001.

8.3 ЦЭ-104. Инструкция по безопасности для электромонтеров контактной сети, 16 декабря 2010. Точка доступа: <http://www.studfiles.ru/preview/2892865/>

8.4 ЦЭ-4579. Инструкция по ограждению изолирующей съёмной вышки, 18 марта 2010. Точка доступа: <http://epyv.imami.tritunggal.sch.id/instruksiya-po-ograzhdeniyu-leytera-4579-1651.html>

9. Интернет ресурсы:

9.1. Сайт компании ОАО «РЖД»: <http://rzd.ru/>;

9.2. Сайт ВСЖД: <http://vszd.rzd.ru/>

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

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки (с применением активных и интерактивных методов)
1	2	3
ПК 1.1 Читать и составлять электрические схемы электрических подстанций и сетей.	Правильное составление и чтение однолинейных схем электрических подстанций Правильное составление и чтение схем питания и секционирования контактной сети Правильное составление и чтение схем питания районных потребителей	Наблюдение и оценка при проведении устного контроля: на лабораторных занятиях и практических занятиях; защите отчетов по производственной практике; защите курсового проекта; Оценка на экзамене по междисциплинарному курсу Оценка на экзамене квалификационном, при моделировании производственных процессов
ПК 1.2 Выполнять основные виды работ по обслуживанию трансформаторов и преобразователей электрической энергии.	Правильное выполнение технического обслуживания трансформаторов и преобразователей электрической энергии	Наблюдение и оценка при проведении устного контроля: на лабораторных занятиях и практических занятиях; защите отчетов по производственной практике; защите курсового проекта; Оценка на экзамене по междисциплинарному курсу Оценка на экзамене квалификационном, при решении производственных заданий
ПК 1.3 Выполнять основные виды работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств электроустановок, систем релейных защит и автоматизированных систем.	Правильное выполнение основных видов работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств электроустановок, систем релейных защит и автоматизированных систем.	Наблюдение и оценка при проведении устного контроля: на лабораторных занятиях и практических занятиях; защите отчетов по производственной практике; защите курсового проекта; Оценка на экзамене по междисциплинарному курсу Оценка на экзамене квалификационном при решении производственных заданий

ПК 1.4 Выполнять основные виды работ по обслуживанию воздушных и кабельных линий электроснабжения.	Точное осуществление контроля за состоянием воздушных и кабельных линий, организовывать и проводить работы по их техническому обслуживанию.	Наблюдение и оценка при проведении устного контроля: на лабораторных занятиях и практических занятиях; защите отчетов по производственной практике; защите курсового проекта; Оценка на экзамене по междисциплинарному курсу Оценка на экзамене квалификационном при решении производственных заданий
ПК 1.5 Разрабатывать и оформлять технологическую и отчетную документацию.	Правильное использование нормативной технической документации и инструкций. Оформление отчетов о проделанной работе.	Наблюдение и оценка при проведении устного контроля: на лабораторных занятиях и практических занятиях; защите отчетов по производственной практике; защите курсового проекта; Оценка на экзамене по междисциплинарному курсу Оценка на экзамене квалификационном, при ролевых и деловых играх

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	- проявление интереса к будущей профессии.	Наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях при выполнении работ по учебной и производственной практикам, при выполнении курсовых проектов
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 разработки технологических процессов; - выражение эффективности и качества выполнения профессиональных задач.	Наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях при выполнении работ по учебной и производственной практикам при выполнении курсовых проектов, при оформлении отчетов по практикам
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	- обнаружение способности принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	Наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях при выполнении работ по учебной и производственной практикам, при решении производственных заданий
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных	- нахождение и использование информации для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и	Наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях при выполнении работ по учебной и

задач, профессионального и личностного развития.	личностного развития.	производственной практикам, при решении производственных заданий
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	- проявление навыков использования информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности.	Наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях при выполнении работ по учебной и производственной практикам при решении производственных заданий
ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	- взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения.	Наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях при выполнении работ по учебной и производственной практикам, при моделировании производственных процессов
ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.	- проявление ответственности за работу подчиненных, результат выполнения заданий.	Наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях при выполнении работ по учебной и производственной практикам при моделировании производственных процессов
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	- планирование обучающимся повышения личностного и квалификационного уровня.	Наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях при выполнении работ по учебной и производственной практикам, при решении производственных заданий
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	- проявление интереса к инновациям в области профессиональной деятельности.	Наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях при выполнении работ по учебной и производственной практикам при решении производственных заданий

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> -разрабатывать электрические схемы устройств электрических подстанций и сетей; -вносить изменения в принципиальные схемы при замене приборов аппаратуры распределительных устройств; -обеспечивать выполнение работ по обслуживанию трансформаторов, преобразователей электрической энергии и электрических сетей; -обеспечивать проведение работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств электроустановок; -контролировать состояние воздушных и кабельных линий, организовывать и проводить работы по их техническому обслуживанию; -использовать нормативную техническую документацию и инструкции; -выполнять расчеты рабочих и аварийных режимов действующих электроустановок и выбирать оборудование; -оформлять отчеты о проделанной работе. 	<p>Наблюдение на практических и лабораторных занятиях при выполнении работ на учебной практике, производственной практике, при выполнении курсовых работ, оформлении отчетов по практикам, моделировании производственных процессов и ситуаций, при решении производственных заданий</p>

<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> -устройство оборудования электроустановок; -условные графические обозначения элементов электрических схем; -логику построения схем, типовые схемные решения, принципиальные схемы эксплуатируемых электроустановок; -виды работ и технологию обслуживания трансформаторов и преобразователей; -виды и технологии работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств; -эксплуатационно-технические основы линии электропередачи, виды и технологии работ по их обслуживанию; -основные положения ПТЭ электроустановок; -виды технологической и отчетной документации, порядок её заполнения. 	<p>Наблюдение на практических и лабораторных занятиях при выполнении работ на учебной практике, производственной практике, при выполнении курсовых работ, оформлении отчетов по практикам, моделировании производственных процессов и ситуаций, при решении производственных заданий</p>
<p>иметь практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> - составления электрических схем устройств электрических подстанций и сетей; - модернизации схем электрических устройств подстанций; - технического обслуживания трансформаторов и преобразователей электрической энергии; - обслуживания оборудования распределительных устройств электроустановок; - эксплуатации воздушных и кабельных линий электропередач; - применения инструкций и нормативных правил при составлении отчетов и разработке технологических документов 	<p>Наблюдение на практических и лабораторных занятиях при выполнении работ на учебной практике, производственной практике, при выполнении курсовых работ, оформлении отчетов по практикам, моделировании производственных процессов и ситуаций, при решении производственных заданий</p>

**6. ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ, ВНЕСЕННЫХ В РАБОЧУЮ
УЧЕБНУЮ ПРОГРАММУ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

№	Дата внесения изменения	№ страницы	До внесения изменения	После внесения изменения
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				