

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»
Бузулукский колледж промышленности и транспорта

Предметно-цикловая комиссия специальных технических дисциплин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ПМ.02 Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей»

Специальность
13.02.07 «Электроснабжение (по отраслям)»

Квалификация
техник

Форма обучения
очная, заочная

Бузулук 2020 год

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.02 «Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей» /сост. Чермантеев А.А.– Бузулук: БКПТ ОГУ, 2020. - 25с.

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе федерального государственного стандарта среднего профессионального образования (далее – СПО) по специальности 13.02.07 «Электроснабжение (по отраслям)», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 14.12.2017 № 1216; примерной основной образовательной программы по специальности 13.02.07 «Электроснабжение (по отраслям)», рабочего учебного плана.

Рабочая программа разработана в соответствии с положением и шаблоном, утвержденными в БКПТ ОГУ.

Содержание

1	Общая характеристика рабочей программы профессионального модуля ПМ.02 «Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей»	1
1.1	Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля.....	2
1.1.1	Перечень общих компетенций.....	3
1.1.2	Перечень профессиональных компетенций.....	3
1.1.3	Результаты освоения профессионального модуля.....	4
1.2	Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля.....	6
2	Структура и содержание профессионального модуля.....	6
2.1	Структура профессионального модуля.....	6
2.2	Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ).....	7
3	Условия реализации программы профессионального модуля.....	19
3.1	Требования к минимальному материально-техническому обеспечению.....	19
3.2	Информационное обеспечение реализации программы.....	19
3.2.1	Основные источники.....	19
3.2.2	Дополнительные источники.....	20
3.2.3	Интернет-ресурсы.....	20
4	Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля.....	20

1 Общая характеристика рабочей программы профессионального модуля ПМ.02 «Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей»

1.1 Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности «Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей» и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

1.1.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
ОК 02	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.
ОК 04	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.
ОК 09	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.
ОК 11	Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 2	Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей.
ПК 2.1	Читать и составлять электрические схемы электрических подстанций и сетей.
ПК 2.2	Выполнять основные виды работ по обслуживанию трансформаторов и преобразователей электрической энергии.
ПК 2.3	Выполнять основные виды работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств электроустановок, систем релейных защит и автоматизированных систем.
ПК 2.4	Выполнять основные виды работ по обслуживанию воздушных и кабельных линий электроснабжения.
ПК 2.5	Разрабатывать и оформлять технологическую и отчетную документацию.

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля студент должен:

1) Иметь практический опыт в:

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

2) 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 и преобразователей электрической энергии;
- 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;

3) 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 линий электропередачи, виды и технологии работ по их обслуживанию;
- основные положения правил технической эксплуатации электроустановок;
- виды технологической и отчетной документации, порядок ее заполнения;

1.2 Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов **756**. Из них на освоение МДК.02.01 – 156 часов; МДК.02.02 – 144 часа; МДК.02.03 – 166 часов. на практики, в том числе учебную 72 часа и производственную 108 часов; на курсовое проектирование 60 часов.

2 Структура и содержание профессионального модуля

2.1 Структура профессионального модуля

Коды профессиональных общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, час.	Объем профессионального модуля, час.					Самостоятельная работа ¹	
			Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем				Самостоятельная работа ¹		
			Обучение по МДК			Практики			
			Всего	В том числе		Учебная			Производственная
Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5 ОК 01 - 11	МДК.02.01 Устройство и техническое обслуживание электрических подстанций	180	156	48	30	24	-	10	
ПК 2.1 ПК 2.4 ПК 2.5 ОК 01 - 11	МДК.02.02 Устройство и техническое обслуживание сетей электроснабжения	166	144	54	30	24	-	8	
ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5 ОК 01 - 11	МДК.02.03 Релейная защита и автоматические системы управления устройствами электроснабжения	216	166	78	-	24	-	50	
ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5 ОК 01 - 11	Производственная практика (по профилю специальности), часов	108					108		
	Всего:	670	466	180	60	72	108	68	

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля ПМ02

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем в часах	Общие и профессиональные компетенции
1	2	3	
МДК.02.01 Устройство и техническое обслуживание электрических подстанций		156	
Раздел 1. Электрические схемы электрических подстанций.		80	
Тема 1.1 Оборудование электрических трансформаторных подстанций	<p>Содержание</p> <p>1. Общие сведения об оборудовании электрических подстанций</p> <p>2. Назначение, типы, устройство и принцип действия защитно-коммутационных аппаратов напряжением выше 1000 В</p> <p>3. Устройство и принцип действия силовых трансформаторов, преобразователей электрической энергии</p> <p>4. Назначение, типы, устройство и принцип действия защитно-коммутационных аппаратов напряжением до 1000 В</p> <p>5. Устройство и принцип действия измерительных трансформаторов тока и напряжения.</p> <p>6. Назначение, типы, устройство и принцип действия шин, изоляторов, реакторов, статических компенсаторов.</p> <p>Тематика практических занятий:</p> <p>Расчет рабочих и аварийных режимов действующих электроустановок,</p> <p>Выбор и проверка элементов оборудования подстанций в рабочих и аварийных режимах</p>	16	ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5 ОК 01 - 11
Тема 1.2 Оборудование распределительных подстанций и устройств	<p>Содержание</p> <p>1. Распределительные устройства напряжением выше 1000 В</p> <p>2. Распределительные устройства напряжением до 1000 В.</p>	4	ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5 ОК 01 - 11
Тема 1.3 Электрические схемы подстанций	<p>Содержание</p> <p>1. Условные графические обозначения элементов электрических схем</p> <p>2. Логика построения схем, типовые схемные решения</p> <p>3. Главные схемы подстанций</p> <p>4. Принципиальные схемы эксплуатируемых электроустановок</p> <p>Тематика практических занятий:</p> <p>1. Разработка электрических схем устройств электрических подстанций</p>	12	ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5 ОК 01 - 11

	2. Модернизация принципиальных схем при замене приборов аппаратуры распределительных устройств	2	
Тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 1		Не предусмотрено	
Учебная практика раздела 1 Виды работ		Не предусмотрено	
Производственная практика раздела 1 Виды работ		Не предусмотрено	
Раздел 2. Обслуживание трансформаторов и преобразователей электрической энергии		16	
Тема 2.1 Организация технического обслуживания электрооборудования подстанций	Содержание	6	ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5 ОК 01 - 11
	1. Организация технического обслуживания оборудования подстанций		
	2. Основные положения правил технической эксплуатации электроустановок	4	
	Тематика практических занятий:		
	1. Составление плана выполнения работ по обслуживанию трансформаторов		
2. Составление плана выполнения работ по обслуживанию преобразователей электрической энергии;	2		
Тема 2.2 Техническое обслуживание оборудования трансформаторных подстанций	Содержание	10	ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5 ОК 01 - 11
	1. Виды работ и технология обслуживания трансформаторов		
	2. Виды работ и технология обслуживания преобразователей		
	3. Виды работ и технология обслуживания защитно-коммутационных аппаратов напряжением выше 1000 В		
	4. Виды работ и технология обслуживания защитно-коммутационных аппаратов напряжением до 1000 В		
Учебная практика раздела 2 Виды работ		Не предусмотрено	
Производственная практика раздела 2 Виды работ		Не предусмотрено	
Тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 2		Не предусмотрено	
Раздел 3. Обслуживание оборудования распределительных устройств электроустановок		14	
Тема 3.1. Техническое обслуживание распределительных подстанций и устройств	Содержание	10	ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5 ОК 01 - 11
	1. Виды и технологии работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств и измерительных трансформаторов		
	2. Виды и технологии работ по обслуживанию оборудования комплектных распределительных устройств	4	
	Тематика практических занятий:		
Составление плана проведения работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств электроустановок	4		
Тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 3		Не предусмотрено	
Раздел 4. Технологическая и отчетная документация на подстанциях		60	
Тема 4.1. Нормативная,	Содержание	20	ПК 2.1
	1. Виды технологической и отчетной документации, по-		

техническая документация и инструкции	рядок ее заполнения		ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5 ОК 01 - 11
	2. Состав технической и исполнительной документации на подстанции. Проектно-техническая документация.		
	3. Оперативная документация. Журналы и бланки. Объем и назначение отдельных журналов и форм. Сроки пересмотра документации		
	4.Списки работников, инструкции по эксплуатации оборудования и должностные инструкции.		
	Тематика практических занятий:	12	
	Составление списка нормативной и технической документации на подстанции	2	
	Составление технологических карт по проведению очередных осмотров электрооборудования подстанций	2	
	Составление графика дежурств при различных методах обслуживания электроустановок	2	
	Составление инструкций по техническому обслуживанию электрооборудования подстанций	2	
	Заполнение ведомости на хранение электрооборудования	2	
Составление и оформление отчетов о проделанной работе по проведению планового осмотра электрооборудования	2		
Учебная практика Виды работ - планирование работ технического обслуживания оборудования подстанции типа КТП-100/6/0,4; - работы технического обслуживания измерительного трансформатора; -работы технического обслуживания ограничителя перенапряжения; -работы технического обслуживания разъединителя	24	ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5 ОК 01 - 11	
Курсовой проект Тематика курсовых проектов 1. Устройство и техническое обслуживание электрической трансформаторной подстанции объекта 2. Устройство и техническое обслуживание электрической распределительной подстанции объекта 3. Устройство и техническое обслуживание РУВН электрической трансформаторной подстанции 4. Устройство и техническое обслуживание РУНН трансформаторной подстанции	30	ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5 ОК 01 - 11	
Самостоятельная учебная работа обучающегося над курсовым проектом: 1.Планирование выполнения курсового проекта; 2.Определение задач работы; 3.Проведениепред проектного исследования; 4.Работа с технической и справочной литературой; 5.Проведение необходимых расчетов; 6.Выполнение чертежей; 7.Оормление пояснительной записки.	10	ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5 ОК 01 - 11	
Экзамен	6		
МДК.02.02 Устройство и техническое обслуживание сетей электро-снабжения	144		

Раздел 1. Электрические схемы электрических сетей		44	
Тема 1.1. Устройство и конструктивное исполнение электрических сетей	Содержание:	18	ПК 2.1 ПК 2.4 ПК 2.5 ОК 01 - 11
	1. Документы регламентирующие правила оформления технической документации		
	2. Структурные схемы передачи электроэнергии к потребителям		
	3. Назначение и устройство сетей напряжением выше 1000 В.		
	4. Конструктивное исполнение сетей напряжением выше 1000 В.		
	5. Назначение и устройство сетей сетей напряжением до 1000		
	6. Конструктивное исполнение сетей напряжением до 1000		
	Тематика практических занятий:	6	
1. Расчеты рабочих и аварийных режимов электрических сетей и выбор основных элементов	6		
Тема 1.2. Электрические схемы электрических сетей	Содержание:	26	ПК 2.1 ПК 2.4 ПК 2.5 ОК 01 - 11
	1. Условные графические обозначения элементов схем электрических сетей		
	2. Классификация электрических схем. Основные требования к схемам электрических сетей.		
	3. Виды схем и их назначение.		
	4. Схемы внешних электрических сетей свыше 1000 В		
	5. Схемы внешних электрических сетей до 1000 В		
	6. Схемы внутренних электрических сетей свыше 1000 В		
	7. Схемы внутренних электрических сетей до 1000 В		
	Тематика практических занятий:	12	
1. Разработка электрических схем электрических сетей напряжением выше 1000В	6		
2. Разработка электрических схем электрических сетей напряжением до 1000В	6		
Тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 1		Не предусмотрено	
Учебная практика раздела 1 Виды работ		Не предусмотрено	
Производственная практика раздела 1 Виды работ		Не предусмотрено	
Раздел 2. Обслуживание воздушных и кабельных линий электроснабжения		40	
Тема 2.1 Техническое обслуживание воздушных линий электроснабжения	Содержание:	10	ПК 2.1 ПК 2.4 ПК 2.5 ОК 01 - 11
	1. Эксплуатационно-технические основы применения линий электропередачи,		
	2. Виды работ по обслуживанию воздушных линий выше 1000 В		
	3. Технологии выполнения работ по обслуживанию воздушных линий выше 1000 В.		
	4. Виды работ по обслуживанию воздушных линий до 1000 В.		
	5. Технологии выполнения работ по обслуживанию воздушных линий до 1000 В.		
Тема 2.2	Содержание:	30	

Техническое обслуживание кабельных линий электропитания	1. Эксплуатационно-технические основы применения кабельных линий		ПК 2.1 ПК 2.4 ПК 2.5 ОК 01 - 11	
	2. Виды работ по обслуживанию кабельных линий			
	3. Технологии выполнения работ по обслуживанию кабельных линий			
	Тематика практических занятий:	24		
	1. Способы контроля состояния воздушных линий	6		
	2. Способы контроля состояния кабельных линий	6		
	3. Организация и проведение работы по техническому обслуживанию воздушных линий	6		
4. Организация и проведение работы по техническому обслуживанию кабельных линий	6			
Тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 2		Не предусмотрено		
Учебная практика раздела №2 Виды работ		Не предусмотрено		
Производственная практика раздела 2 Виды работ		Не предусмотрено		
Раздел 3. Разработка и оформление технологической и отчетной документации электрических сетей		30		
Тема 3.1 Нормативная, техническая документация и инструкции	Содержание:	24	ПК 2.1 ПК 2.4 ПК 2.5 ОК 01 – 11	
	1. Нормативная и техническая документация			
	2. Основные положения правил технической эксплуатации электрических сетей			
	3. Виды технологической документации сетевого оборудования			
	4. Виды отчетной документации по сетевому оборудованию			
	5. Порядок заполнения технологической документации, при обслуживании электрических сетей			
	6. Порядок заполнения отчетной документации, при обслуживании электрических сетей			
	Тематика практических занятий:			12
	1. Составление списка нормативной и технической документации по обслуживанию электрических сетей			6
2. Составление и оформление отчетов о проделанной работе по проведению планового осмотра электрических сетей	6			
Тема 3.2 Планирование работ технического обслуживания на предприятии	Содержание	6	ПК 2.1 ПК 2.4 ПК 2.5 ОК 01 – 11	
	1. Основы системы планово предупредительных работ			
	2. Плановые работы технического обслуживания электрооборудования предприятия			
	3. Аварийные работы технического обслуживания электрооборудования предприятия			
Тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 3		Не предусмотрено		
Учебная практика Виды работ		24	ПК 2.1 ПК 2.4	

<ul style="list-style-type: none"> - планирование работ технического обслуживания воздушных линий; - работы технического обслуживания воздушных линий номиналом 0,4 кВ; - работы технического обслуживания воздушных линий номиналом 6 кВ; - работы технического обслуживания воздушных линий изолированных номиналом 6 кВ; - работы технического обслуживания воздушных линий изолированных номиналом 0,4 кВ; - работы технического обслуживания кабельных линий номиналом 0,4 кВ; 			ПК 2.5 ОК 01 - 11
Производственная практика раздела 3		Не предусмотрено	
Виды работ			
Курсовой проект Тематика курсовых проектов 1. Устройство и техническое обслуживание воздушных линий 6(0,4) кВ 2. Устройство и техническое обслуживание кабельных линий 6(0,4) кВ		30	ПК 2.1 ПК 2.4 ПК 2.5 ОК 01 - 11
Самостоятельная учебная работа обучающегося над курсовым проектом: 1. Планирование выполнения курсового проекта; 2. Определение задач работы; 3. Проведение предпроектного исследования. 4. Работа с технической и справочной литературой. 5. Проведение необходимых расчетов. 6. Выполнение чертежей. 7. Оформление пояснительной записки.		8	ПК 2.1 ПК 2.4 ПК 2.5 ОК 01 - 11
Производственная практика		Не предусмотрено	
Виды работ			
Экзамен		6	
МДК.02.03 Релейная защита и автоматические системы управления устройствами электроснабжения		166	
Раздел 1. Основные понятия и виды релейных защит (РЗ)		44	
Тема 1.1 Назначение, функции, требования, предъявляемые к РЗ	Содержание	2	ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5 ОК 01 - 11
	1. Назначение, функции, требования, предъявляемые к РЗ.		
Тема 1.2 Основные элементы РЗ	Содержание	24	ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5 ОК 01 - 11
	1. Назначение, основные типы и принцип действия реле, применяемых в схемах РЗ.		
	2. Трансформаторы тока и напряжения в цепях РЗ.		
	3. Оперативный ток в схемах РЗ.		
	Тематика практических занятий:	18	
	1. Изучение конструкции и технических данных реле, применяемых в схемах РЗ.	6	
	2. Изучение принципа работы и конструкции трансформатора тока.	6	
3. Выбор и проверка трансформаторов тока и напряжения	6		
Тема 1.3	Содержание	18	

Токовые защиты	1.Максимальные токовые защиты		ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5 ОК 01 - 11
	2.Токовые защиты нулевой последовательности		
	3.Дифференциальные и дистанционные защиты		
	Тематика практических занятий:	12	
	1.Изучение однолинейной схемы МТЗ с независимой выдержкой времени	6	
	2.Изучение схемы токовой отсечки линии с односторонним питанием	6	
Тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 1 – составление опорного конспекта на тему «требования к РЗ и А согласно ПУЭ » – составление опорного конспекта на тему «Оперативное питание РЗ и А на подстанциях» – составление опорного конспекта на тему «Классификация токовых защит»		8	ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5 ОК 01 - 11
Учебная практика раздела 1 Виды работ		Не предусмотрено	
Производственная практика раздела 1 Виды работ		Не предусмотрено	
Раздел 2. Релейная защита отдельных элементов СЭС		30	
Тема 2.1	Содержание	24	
Релейная защита электрических сетей и оборудования	1.Защита кабельных и воздушных линий.	8	ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5 ОК 01 - 11
	2.Защита силовых трансформаторов.		
	3.Защита высоковольтных электродвигателей.		
	4.Защита от замыканий на землю в сетях с изолированной нейтралью.		
	Тематика практических занятий:	16	
	1.Изучение схемы защиты трансформатора напряжением 6 (10)/0,4 кВ	2	
	2.Изучение схемы дифференциальной защиты трансформатора на переменном оперативном токе	2	
	3.Изучение схемы защиты электродвигателя напряжением до 1 кВ.	6	
	4.Изучение принципиальной схемы защиты линии от междуфазных КЗ.	6	
Тема 2.2	Содержание	6	
Расчет уставок защит	1.Методика расчёта уставок защит. Выбор схемы соединения трансформаторов тока.	4	ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5 ОК 01 - 11
	Тематика практических занятий:	2	
	1.Расчет уставок МТЗ и токовой отсечки. Выбор схемы соединения трансформаторов тока.	2	
Тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 2 - реферат на тему «Использование микропроцессорных контроллеров в РЗ и А» - составление опорного конспекта на тему «Выбор трансформаторов тока и напряжения в РЗ и А»		8	ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5 ОК 01 - 11
Учебная практика раздела 2 Виды работ		Не предусмотрено	
Производственная практика раздела 2 Виды работ		Не предусмотрено	
Раздел 3. Противоаварийная автоматика СЭС		20	

Тема 3.1 Устройства автоматики в СЭС	Содержание	20	ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5 ОК 01 - 11
	1. Назначение, виды и разновидности устройств автоматики в СЭС.		
	2. Системы автоматического повторного включения (АПВ): назначение, виды, требования к АПВ.		
	3. Схема АПВ.		
	4. Назначение, требования и схема автоматического ввода резерва (АВР).		
	5. Современные средства РЗ и автоматики.		
	Тематика лабораторных работ:	2	
	1. Исследование действия максимальной токовой защиты (МТЗ+АПВ) с применением промышленного контроллера	2	
	Тематика практических занятий:	8	
	1. Изучение схемы АПВ ВЛ.	2	
2. Изучение схемы АВР.	2		
3. Изучение схемы двукратного АПВ	2		
4. Изучение схемы АЧР.	2		
Тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 3 -реферат на тему «Применение специализированного контроллера «КСКН-5-А»»		8	
Учебная практика раздела 3 Виды работ			
Производственная практика раздела 3 Виды работ		Не предусмотрено	
Раздел 4. Защита СЭС от перенапряжений		8	
Тема 4.1 Перенапряжения и защита от перенапряжений.	Содержание	4	ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5 ОК 01 - 11
	1. Перенапряжения и защита от перенапряжений	2	
	Тематика практических занятий: Расчет отклонений напряжения в системе электроснабжения	2	
Тема 4.2 Молниезащита зданий и сооружений	Содержание	4	ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5 ОК 01 - 11
	1. Молниезащита зданий и сооружений.		
	Тематика практических занятий: Расчёт защитного заземления.	2	
Тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 4 - причины возникновения перенапряжений в СЭС - опорного конспекта на тему «Классификация молниезащит»		8	ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5 ОК 01 - 11
Учебная практика раздела 4 Виды работ		Не предусмотрено	
Производственная практика раздела 4 Виды работ		Не предусмотрено	
Раздел 5. Техническое обслуживание релейной защиты и автоматики		50	
Тема 5.1 Нормы приемосдаточных испытаний	Содержание	24	ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5 ОК 01 - 11
	1. Наименьшее допустимое сопротивление изоляции аппаратов вторичных цепей и электропроводки до 1000 В. Испытание контакторов и автоматических выключателей. Проверка схем на нормальное функционирование.		
	2. Обслуживание цепей оперативного тока.		
	3. Профилактический контроль устройств релейной защиты		

	ты и автоматики.		
	4.Состав работ		
	5.Заполнение отчетной документации.		
	6. Особенности технического обслуживания микропроцессорных комплексов релейной защиты		
	Тематика лабораторных работ:	10	
	1.Проверка действия максимальных, минимальных или независимых расцепителей автоматических выключателей	2	
	2.Проверка релейной аппаратуры	2	
	3.Проверка правильности функционирования полностью собранных схем при различных значениях оперативного тока	2	
	4.Испытание контакторов и автоматических выключателей многократными включениями и отключениями	2	
	5.Составление технологической последовательности технического обслуживания защитной аппаратуры	2	
	Тематика практических занятий:	2	
	1.Проверка работы механической части электрооборудования на соответствие заводским и монтажным инструкциям	2	
Тема 5.2	Содержание	6	
Техническое обслуживание аппаратов управления, защиты и устройств автоматики	1.Повседневное обслуживание. Профилактические осмотры. Проверка контрольно-измерительных приборов и аппаратуры.	4	ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5 ОК 01 - 11
	2.Испытания и обслуживание магнитных пускателей, контакторов постоянного и переменного тока, реле. Методы измерения сопротивления катушек постоянному току		
	Тематика практических занятий:	2	
	1.Измерение сопротивления катушек постоянному току.	2	
Тема 5.3 Автоматизированные системы управления	Содержание	20	
	1.Автоматизация работы систем электроснабжения.		ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5 ОК 01 - 11
	2.Способы управления и передачи информации.		
	3. Схемы управления объектами		
	4.Схемы передачи информации об объектах управления		
	5.Принципы построения устройств телемеханики.		
	6.Аппаратура автоматизированных систем управления на диспетчерских пунктах.		
	7.Работа в режимах телеуправления.		
	8. Работа в режимах теле контроля.		
	9.Аппаратура автоматизированных систем управления на контролируемых пунктах.		
	10.Работа в режимах телеконтроля и телеуправления.		
Тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 5 - опорный конспект на тему «Правила проверки схем РЗиА на нормальное функционирование»; - опорного конспекта на тему «Требования к поверке контрольно-измерительных приборов РЗ и А»		8	ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5 ОК 01 - 11
Учебная практика раздела 5		Не предусмотрено	

Виды работ			
Производственная практика раздела 5 Виды работ		Не предусмотрено	
Раздел 6. Техническое обслуживание автоматизированных систем управления		16	
Тема 6.1 Обслуживание автоматизированных систем управления	Содержание	16	ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5 ОК 01 - 11
	1. Требования к выполнению работ по техническому обслуживанию аппаратуры автоматизированных систем управления.		
	2. Виды и периодичность технического обслуживания аппаратуры автоматизированных систем управления.		
	3. Технические осмотры и опробования.		
	4. Состав работ. Заполнение отчетной документации.		
	5. Профилактический контроль аппаратуры автоматизированных систем управления.		
6. Особенности технического обслуживания микропроцессорных автоматизированных систем управления.			
Тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 6 - защита и автоматика определения и область применения; - места установки аппаратов защиты; - выбор защит; - автоматика и телемеханика; - вторичные цепи		10	
Учебная практика Виды работ - расчет и выбор аппаратов защиты и автоматики; - расчет устройств защитного заземления; - выверка уставок защитных аппаратов согласно паспортным данным		24	
Экзамен		6	
Производственная практика раздела Виды работ		Не предусмотрено	
Производственная практика ПП02. Выполнение основных видов работ по техническому обслуживанию электрооборудования подстанций и сетей: - выключателей; - разъединителей; - трансформаторов измерительных и силовых; - устройств автоматики и защиты; - планированию видов работ технического обслуживания; - оформлению технической и отчетной документации.		108	
Всего		680	

2.3 Разделы профессионального модуля, изучаемые студентами заочной формы обучения

№ разде-	Наименование разделов	Количество часов		
		Всего	Аудиторная ра-	Внеауди-

ла			бота		торная са- мостоя- тельная ра- бота
			Тео- рия	Прак- тиче- ские занятия	
1	2	3	4	5	6
МДК.02.01 Устройство и техническое обслуживание электрических подстанций					
1	Электрические схемы электрических подстанций.	80	–	–	80
2	Обслуживание трансформаторов и преобразователей электрической энергии	16	–	–	16
3	Обслуживание оборудования распределительных устройств электроустановок	14	–	–	14
4	Технологическая и отчетная документация на подстанциях	60	–	–	60
5	Курсовой проект	30	30	–	–
МДК.02.02 Устройство и техническое обслуживание сетей электроснабжения					
1	Электрические схемы электрических сетей	44	–	–	44
2	Обслуживание воздушных и кабельных линий электроснабжения	40	–	–	40
3	Разработка и оформление технологической и отчетной документации электрических сетей	30	–	–	30
4	Курсовой проект	30	30	–	–
МДК.02.03 Релейная защита и автоматические системы управления устройствами электроснабжения					
1	Основные понятия и виды релейных защит (РЗ)	44	2	2	40
2	Релейная защита отдельных элементов СЭС	30	2	2	26
3	Противоаварийная автоматика СЭС	20	2	–	18
4	Защита СЭС от перенапряжений	8	2	–	6
5	Техническое обслуживание релейной защиты и автоматики	50	2	2	46
6	Техническое обслуживание автоматизированных систем управления	16	2	–	14
	Дифзачет	2	2	–	–
	Экзамен	6			
Итого		466	74	6	434

2.4 Тематический план профессионального модуля для студентов заочной формы обучения

№ раз- дела	Темы, выносимые на аудиторное изучение	Количество часов
----------------	--	---------------------

1	2	3
МДК.02.01 Устройство и техническое обслуживание электрических подстанций		
1,2,3,4,5	Курсовой проект	30
МДК.02.02 Устройство и техническое обслуживание сетей электроснабжения		
1,2,3,4	Курсовой проект	30
МДК.02.03 Релейная защита и автоматические системы управления устройствами электроснабжения		
1	Основные элементы РЗ	2
2	Релейная защита электрических сетей и оборудования	2
3	Назначение, виды и разновидности устройств автоматики в СЭС.	2
4	Перенапряжения и защита от перенапряжений	2
5	Повседневное обслуживание. Профилактические осмотры. Проверка контрольно-измерительных приборов и аппаратуры.	2
6	Виды и периодичность технического обслуживания аппаратуры автоматизированных систем управления.	2

3. Условия реализации программы профессионального модуля

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Для реализации программы профессионального модуля предусмотрены следующие специальные помещения:

— кабинеты: электроснабжения оснащенный оборудованием: образцы элементов электрических подстанций и сетей; плакаты; комплекты деталей, инструментов, приспособлений и моделей; образцов элементов электрических подстанций и сетей; релейной защиты и автоматики, оснащенный оборудованием: образцы элементов РЗА и техническими средствами;

— лаборатории оснащенные стендами:

- «Релейная защита и автоматика в системах электроснабжения РЗАСЭС.001 РБЭ (936.3)»
- «Релейная защита и автоматика в системах электроснабжения на основе программируемого контроллера» РЗАСЭСПК.001 РБЭ (936.1)
- Релейная защита и автоматика в системах электроснабжения
- Релейная защита и автоматика

— полигон: электрооборудования станций и подстанций.

технические средства:

- DVD фильмы;
- проектор мультимедийный;
- интерактивная доска (экран);
- компьютерные обучающие программы.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

3.2.1. Основные источники:

1. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. — М. : ИНФРА-М, 2018. — 262 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/944357>

2. Суворин А.В. Монтаж и эксплуатация электрооборудования систем электроснабжения: учеб. пособие / А.В. Суворин. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2018. - 400 с. - ISBN 978-5-7638-3813-8. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/1032101> - Текст : электронный. - URL: <http://znanium.com/catalog/product/1032101>

3. [Немировский А.Е.](#) Электрооборудование электрических сетей, станций и подстанций: Учебное пособие / А.Е.Немировский, И.Ю.Сергиевская, Л.Ю.Крепышева, - 2-е изд., доп. - М.:Инфра-Инженерия, 2018. - 148 с.: ISBN 978-5-9729-0207-1 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/989739>

4. [Хлыстунова Т.Н.](#) Сборка, монтаж, регулировка и ремонт электрооборудования (ПМ.01): Учебное пособие / Олифиренко Н.А., Хлыстунова Т.Н., Овчинникова И.В. - Рн/Д:Феникс, 2018. - 366 с.: ISBN 978-5-222-30077-0 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/977576>

5. [Павлович С. Н.](#) Электромонтаж осветительного и силового оборудования: Учебное пособие / Павлович С.Н., - 2-е изд., стер. - Мн.:РИПО, 2017. - 424 с.: ISBN 978-985-503-685-3 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/978376>

6. [Гусев А. С.](#) Релейная защита электроэнергетических систем : учеб.пособие / М.В. Андреев, Н.Ю. Рубан, А.А. Суворов и др. ; Томский политехнический университет. - Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2018. - 167 с. - ISBN 978-5-4387-0796-7. - Режим доступа: <https://new.znanium.com/catalog/product/1043860>

3.2.2. Дополнительные источники:

1. [Шеховцов В. П.](#) Справочное пособие по электрооборудованию и электроснабжению: Справочник / В.П.Шеховцов, - 3-е изд. - М.:Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 136 с.: ISBN 978-5-91134-923-3 - Режим доступа:

<http://znanium.com/catalog/product/536570>

2. [Попов Е. В.](#) Устройство и эксплуатация электрических аппаратов. Часть 1. Коммутационные электрические аппараты . Конспект лекций / Е.В. Попов. - М.: Альтаир-МГАВТ, 2015. - 52 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=537929>

3. [Стрельников Н. А.](#) Электроснабжение промышленных предприятий/ Н.А. Стрельников - Новосиби.: НГТУ, 2013. - 100 с.: ISBN 978-5-7782-2193-2 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/546194>

4. [Захаров О. Г.](#) Поиск дефектов в релейно-контакторных схемах: Учебно-практическое пособие / О.Г. Захаров - Вологда:Инфра-Инженерия, 2017. - 212 с.: ISBN 978-5-9729-0146-3 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/944308>

5. [Хромоин П.К.](#) Электротехнические измерения: Учебное пособие / П.К.Хромоин - 3-е изд., испр. и доп. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 288 с: ISBN 978-5-00091-183-9 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/538860>

3.2.3 Интернет-ресурсы:

1. <http://www.minenergo.com/> Министерство энергетики Российской Федерации

2. <http://eprussia.ru/lib/> Энергетика и промышленность России

3. <http://forca.ru/> Энергетика, оборудование, документация

4 Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 2.1. Читать и составлять электрические схемы электрических подстанций и сетей.	Знание условных графических обозначений элементов электрических схем; логику построения схем, типовые схемные решения, принципиальные схемы эксплуатируемых электроустановок; Выполнение практических работ	Тестирование, устный опрос Экспертное наблюдение и оценивание выполнения практических работ

	Составление электрических схем устройств электрических подстанций и сетей; модернизировать схемы электрических устройств подстанций	Экспертное наблюдение и оценивание выполнения работы наставником
ПК 2.2. Выполнять основные виды работ по обслуживанию трансформаторов и преобразователей электрической энергии.	Владение видами и технологией обслуживания трансформаторов и преобразователей; Выполнение практических работ Качество технического обслуживания трансформаторов и преобразователи электрической энергии	Тестирование, устный опрос Экспертное наблюдение и оценивание выполнения практических работ Экспертное наблюдение и оценивание выполнения работы наставником
ПК 2.3. Выполнять основные виды работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств электроустановок, систем релейных защит и автоматизированных систем.	Знание устройства оборудования электроустановок; видов и технологий работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств; Выполнение практических работ Качество обслуживания оборудования распределительных устройств электроустановок;	Тестирование, устный опрос Экспертное наблюдение и оценивание выполнения практических работ Экспертное наблюдение и оценивание выполнения работы наставником
ПК 2.4. Выполнять основные виды работ по обслуживанию воздушных и кабельных линий электроснабжения.	Знание устройства оборудования электроустановок; эксплуатационно-технических основ линий электропередачи, видов и технологий работ по их обслуживанию; Выполнение практических работ Качество эксплуатации воздушных и кабельных линий электропередачи	Тестирование, устный опрос Экспертное наблюдение и оценивание выполнения практических работ Экспертное наблюдение и оценивание выполнения работы наставником
ПК 2.5. Разрабатывать и оформлять технологическую и отчетную документацию.	Знание основных положений правил технической эксплуатации электроустановок; видов технологической и отчетной документации, порядка ее заполнения; Выполнение практических работ Правильность применения инструкций и нормативных правил при составлении отчетов и разработке технологических документов.	Тестирование, устный опрос Экспертное наблюдение и оценивание выполнения практических работ Экспертное наблюдение и оценивание выполнения работы наставником

<p>ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам</p>	<ul style="list-style-type: none"> – владение разнообразными методами (в том числе инновационными) для осуществления профессиональной деятельности; – использование специальных методов и способов решения профессиональных задач; – выбор эффективных технологий и рациональных способов выполнения профессиональных задач. 	<p>Экспертная оценка деятельности обучающегося: в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях и лабораторных работах.</p>
<p>ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<ul style="list-style-type: none"> – планирование информационного поиска из широкого набора источников, необходимого для эффективного выполнения профессиональных задач и развития собственной профессиональной деятельности; – анализ информации, выделение в ней главных аспектов, структурирование, презентация; – владение способами систематизации полученной информации. 	<p>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p>
<p>ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие</p>	<ul style="list-style-type: none"> – анализ качества результатов собственной деятельности; – организация собственного профессионального развития и самообразования в целях эффективной профессиональной и личностной самореализации и развития карьеры. 	<p>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p>
<p>ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами</p>	<ul style="list-style-type: none"> – объективный анализ и внесение коррективов в результаты собственной деятельности; – постоянное проявление ответственности за качество выполнения работ. 	<p>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p>
<p>ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста</p>	<ul style="list-style-type: none"> – соблюдение норм публичной речи и регламента; – создание продукт письменной коммуникации определенной структуры на государственном языке. 	<p>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p>
<p>ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей</p>	<ul style="list-style-type: none"> – осознание конституционных прав и обязанностей; – соблюдение закона и правопорядка; – осуществление своей деятельности на основе соблюдения этических норм и общечеловеческих ценностей; 	<p>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p>

	<ul style="list-style-type: none"> – демонстрирование сформированности российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, уважения к государственным символам (гербу, флагу, гимну). 	
ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	<ul style="list-style-type: none"> – соблюдение норм экологической чистоты и безопасности; – осуществление деятельности по сбережению ресурсов и сохранению окружающей среды; – владение приемами эффективных действий в опасных и чрезвычайных ситуациях природного, техногенного и социального характера. 	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	<ul style="list-style-type: none"> – соблюдение норм здорового образа жизни, осознанное выполнение правил безопасности жизнедеятельности; – составление своего индивидуального комплекса физических упражнений для поддержания необходимого уровня физической подготовленности. 	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> – уровень активного взаимодействия с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения; – результативность работы при использовании информационных программ. 	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	<ul style="list-style-type: none"> – изучение нормативно-правовой документации, технической литературы и современных научных разработок в области будущей профессиональной деятельности на государственном языке; – владение навыками технического перевода текста, понимание содержания инструкций и графической документации на иностранном языке в области профессиональной деятельности. 	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 11 Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере	<ul style="list-style-type: none"> – определение успешной стратегии решения проблемы; – разработка и презентация бизнес-плана в области своей профессиональной деятельности. 	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы

Контроль и оценка результатов освоения общих и профессиональных компетенций модуля производится в соответствии с универсальной шкалой.

Таблица - Контроль и оценка результатов освоения общих и профессиональных компетенций модуля

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

На этапе промежуточной аттестации по медиане качественных оценок индивидуальных образовательных достижений экзаменационной комиссией определяется интегральная оценка освоенных обучающимися профессиональных и общих компетенций как результатов освоения профессионального модуля.