

Министерство образования Красноярского края  
**Краевое государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«Зеленогорский техникум промышленных технологий и сервиса»**

УТВЕРЖДАЮ  
Директор КГБПОУ  
«Зеленогорский техникум  
промышленных технологий и  
сервиса»  
\_\_\_\_\_ С.П. Родченко  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ.05 Обслуживание устройств релейной защиты, автоматики  
электрических сетей и электростанций**

**13.02.12 Электрические станции, сети, их релейная защита и  
автоматизация**

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее – ФГОС СПО) по специальности **13.02.12 Электрические станции, сети, их релейная защита и автоматизация**, утвержденного приказом Минпросвещения России от 15.11.2023 № 864. Укрупненная группа специальностей **13.00.00 Электро- и теплоэнергетика**.

Организация-разработчик: краевое государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Зеленогорский техникум промышленных технологий и сервиса» г.Зеленогорск

Разработчики:

Трегуб Татьяна Алексеевна, преподаватель КГБПОУ «Зеленогорский техникум промышленных технологий и сервиса».

Рассмотрено на заседании ЦМК педагогов  
профессий машиностроения, электро-и  
теплоэнергетики

Согласовано  
зам. директора по УР

Председатель \_\_\_\_\_ Т.А.Трегуб

\_\_\_\_\_ И.А.Полещук

Протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
<b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>3</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>8</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>18</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)</b>	<b>19</b>

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ Обслуживание устройств релейной защиты, автоматики электрических сетей и электростанций

## 1.1. Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля (далее программа) – является частью программы подготовки специалистов среднего звена (далее ППСЗ) в соответствии с ФГОС по специальности СПО **13.02.12 Электрические станции, сети, их релейная защита и автоматизация**, утвержденного приказом Минпросвещения России от 15.11.2023 № 864. Укрупненная группа специальностей **13.00.00 Электро- и теплоэнергетика**, в части освоения основного вида деятельности (ВД) и соответствующих профессиональных компетенций

Вид деятельности (ВД)	Профессиональные компетенции (ПК)
ВД 5. Обслуживание устройств релейной защиты, автоматики электрических сетей и электростанций	<p>ПК 5.1. Проводить осмотры устройств релейной защиты и автоматики.</p> <p>ПК 5.2. Проводить техническое обслуживание устройств релейной защиты и автоматики.</p>

## 1.2. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

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

<b>Иметь практический опыт</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определения типа электрической станции по заданным характеристикам (топливо, место сооружения, энергоресурсу, по отпускаемому виду энергии);</li> <li>- составления структурных схем выдачи мощности;</li> <li>- оценки параметров качества передаваемой электроэнергии;</li> <li>- регулирования напряжения на подстанциях;</li> <li>- выбора типа прибора для измерения различных величин;</li> <li>- измерения различных величин (ток, напряжение, сопротивление, мощность);</li> <li>- сборки различных схем измерения;</li> <li>- исследования характеристик машин постоянного тока параллельного и смешанного возбуждения;</li> <li>- включения генераторов постоянного тока на параллельную работу;</li> <li>- включения и исследования характеристик асинхронных двигателей;</li> <li>- включения и исследования характеристик синхронных машин;</li> <li>- определения групп соединения обмоток трансформаторов;</li> <li>- исследования характеристик работы трансформаторов;</li> <li>- включения трансформаторов на параллельную работу;</li> <li>- расчета технико-экономических показателей;</li> <li>- расчета токов короткого замыкания (КЗ);</li> <li>- выбора, проверки типов, конструкции аппаратов до и свыше 1000 В;</li> </ul>
--------------------------------	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- составления главных схем станций и подстанций;</li> <li>- чтения конструктивных чертежей РУ</li> </ul>
<b>Уметь:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- читать схемы технологического процесса производства электрической и тепловой энергии;</li> <li>- измерять нагрузки и напряжения в различных точках сети;</li> <li>- выбирать сечения проводов ВЛ и КЛ;</li> <li>- производить расчет районных и местных эл. сетей в различных режимах работы;</li> <li>- выбирать способы регулирования напряжения в электрической сети;</li> <li>- контролировать параметры качества передаваемой электроэнергии;</li> <li>- определять погрешность измерений и соответствия классу точности;</li> <li>- производить настройку приборов и сборку схем измерения;</li> <li>- составлять схемы обмоток якоря;</li> <li>- производить расчет и построение рабочих, механических и электромеханических характеристик асинхронного двигателя;</li> <li>- выбирать синхронные генераторы, и делать построение энергетической диаграммы;</li> <li>- производить расчет параметров схемы замещения трансформатора и делать построение эксплуатационных характеристик;</li> <li>- выбирать методы ограничения токов КЗ;</li> <li>- проверять электрооборудование на термическую и электродинамическую стойкость действию токов КЗ;</li> <li>- выбирать типы токоведущих частей и изоляторов распределительных устройств (РУ) станций, подстанций;</li> <li>- производить расчет заземляющих устройств в электроустановках высокого напряжения;</li> <li>- выбирать схемы РУ разных классов напряжения</li> </ul>
<b>Знать:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- энергетические ресурсы, используемые в энергетике;</li> <li>- основные возобновляемые и не возобновляемые энергоресурсы;</li> <li>- типы электрических станций на органическом топливе;</li> <li>- принципиальные схемы технологического процесса, основные технологические системы и механизмы собственных нужд электростанций;</li> <li>- газотурбинные и парогазовые установки;</li> <li>- технологические процессы производства электроэнергии;</li> <li>- категории потребителей электроэнергии;</li> <li>- способы уменьшения потерь передаваемой электроэнергии;</li> <li>- методы регулирования напряжения в узлах сети;</li> <li>- принципы и структуры электроснабжения потребителей электроэнергии;</li> <li>- номинальное напряжение электрических сетей, приемников электрической энергии, генераторов, трансформаторов;</li> <li>- классификацию электрических сетей;</li> <li>- конструкцию ВЛ и КЛ;</li> <li>- параметры элементов электрической сети;</li> <li>- методику расчета потерь мощности электрической энергии в</li> </ul>

	<p>электрических сетях;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- условия проверки нагрева проводов и кабелей;</li> <li>- основные показатели качества электрической энергии;</li> <li>- методику расчета местных и районных электрических сетей;</li> <li>- особенности режимов работы электрических сетей;</li> <li>- понятия об единицах измерения физических величин;</li> <li>- основные виды средств измерений и их классификации;</li> <li>- методы измерений;</li> <li>- метрологические показатели средств измерений;</li> <li>- погрешности измерений;</li> <li>- приборы формирования стандартных измерительных сигналов;</li> <li>- влияние измерительных приборов на точность измерения;</li> <li>- автоматизацию измерения; - принципы действия электроизмерительных приборов разного вида действия и осциллографов;</li> <li>- измерительные трансформаторов тока и напряжения;</li> <li>- методы измерения мощности и энергии;</li> <li>- методы измерения сопротивления;</li> <li>- типы и назначение, принцип действия, режимы работы электрических машин постоянного тока;</li> <li>- генераторы, двигатели и специальные типы машин постоянного тока;</li> <li>- принципы действия, конструкцию, технические характеристики синхронных и асинхронных машин переменного тока;</li> <li>- асинхронные машины специального назначения;</li> <li>- устройство, принцип действия, технические характеристики и режимы работы трансформаторов;</li> <li>- трансформаторы специального назначения;</li> <li>- назначение, конструкцию, технические параметры и принципы работы основного и вспомогательного электрооборудования (силовых и вторичных цепей);</li> <li>- допустимые пределы отклонения частоты и напряжения;</li> <li>- методы расчета технических и экономических показателей работы;</li> <li>- схемы электроустановок;</li> <li>- назначение энергосистем и ЕЭС России;</li> <li>- структуру энергосистем, и их принципиальных схем;</li> <li>- режимы работы нейтралей в электроустановках;</li> <li>- виды коротких замыканий в электроустановках;</li> <li>- виды главных электрических схем электростанций и подстанций;</li> <li>- требования норм технологического проектирования (НТП) к схемам станций и подстанций;</li> <li>- конструкцию открытых и закрытых РУ</li> </ul>
--	---

### 1.3. Количество часов на освоение программы профессионального модуля:

объем образовательной программы – 552 часа, в том числе:

объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем - 276 часов;

самостоятельная работа – 9 часов;

консультации - 6 часов

Промежуточная аттестация –3 часа.

Учебная практика – 108 часов;  
Производственная практика–144 часа;  
Экзамен – 6 часов.

## 2.РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности: **Обслуживание устройств релейной защиты, автоматики электрических сетей и электростанций**, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, 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	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках
ПК 5.1	Проводить осмотры устройств релейной защиты и автоматики.
ПК 5.2	Проводить техническое обслуживание устройств релейной защиты и автоматики.



## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.05 Обслуживание устройств релейной защиты, автоматики электрических сетей и электростанций

### 2.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов <i>(макс. учебная нагрузка и практики)</i>	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)				Практика		Экзамен
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося		Самостоятельная работа/консультации, часов	Учебная, часов	Производственная, часов		
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов				Курсовое проектирование, часов	
ПК 5.1-ПК 5.2 ОК 01 – ОК 09	МДК 05.01 Техническое обслуживание устройств релейной защиты и автоматики электрических сетей и электростанций	<b>294</b>	<b>276</b>	88		<b>9/6</b>		-	<b>3</b>
	Учебная практика	<b>108</b>					<b>108</b>		
	Производственная практика, часов	<b>144</b>						<b>144</b>	
	Экзамен по модулю ПМ.01.	<b>6</b>							<b>6</b>
	<i>Всего:</i>	<b>552</b>	<b>246</b>	<b>88</b>		<b>9/6</b>	<b>108</b>	<b>144</b>	<b>9</b>

### 3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю ПМ.05 Обслуживание устройств релейной защиты, автоматики электрических сетей и электростанций

Наименование разделов тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)		Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия	Коды ОК, ПК	Кол-во обязательных аудиторных работ
1		2	3	4
<b>МДК 05.01. Техническое обслуживание устройств релейной защиты и автоматики электрических сетей и электростанций</b>				
	<b>Содержание учебного материала</b>			<b>4</b>
<b>Тема 1.1 Общие положения по техническому обслуживанию</b>	1	Проверка при новом включении (наладка). Профилактический контроль, профилактическое восстановление, опробирование. Проверка механической части реле. Проверка состояния изоляции. Условия эксплуатации. Меры безопасности при ТО	ПК 5.1-ПК 5.2 ОК 01 – ОК 09	4
<b>Тема 1.2 Электромагнитные реле тока и напряжения</b>	<b>Содержание учебного материала</b>			<b>24</b>
	1	Общая характеристика реле: назначение, виды, устройство	ПК 5.1-ПК 5.2 ОК 01 – ОК 09	4
	2	Токовые реле.		4
	3	Реле напряжения.		4
	4	Проверка и механическая регулировка подвижных и контактных систем электромагнитных реле тока и напряжения		4
	5	Проверка электрических характеристик и отсутствия вибрации контактов электромагнитных реле тока и напряжения		4
	6	Особенности проверки реле тока и напряжения		4
	<b>Практические занятия</b>			<b>12</b>
	1	Основные требования, предъявляемые к устройствам релейной защиты		6
	2	Элементы схем релейной защиты и автоматики		6
	<b>Лабораторные занятия</b>			<b>12</b>
	1	Исследование работы реле тока.		6
	2	Исследование работы реле напряжения.		6
<b>Тема 1.3 Реле максимального тока серий РТ 80, РТ90</b>	<b>Содержание учебного материала</b>			<b>12</b>
	1	Общая характеристика реле: назначение, виды, устройство. Принцип действия и устройства реле серий <b>РТ 80, РТ90</b>	ПК 5.1-ПК 5.2 ОК 01 – ОК 09	4
	2	Проверка механической части реле		4
	3	Проверка электрических характеристик реле		4
	<b>Лабораторные занятия</b>			<b>6</b>

	1	Исследование работы реле максимального тока		6
<b>Тема 1.4</b> <b>Реле времени серий РВ100, РВ200</b>	<b>Содержание учебного материала</b>			<b>8</b>
	1	Общая характеристика.	ПК 5.1-ПК 5.2 ОК 01 – ОК 09	4
	2	Проверка реле времени серий РВ100, РВ200		4
	<b>Лабораторные занятия</b>			<b>6</b>
1	Исследование работы реле времени.		6	
<b>Тема 1.5</b> <b>Реле промежуточные и указательные</b>	<b>Содержание учебного материала</b>			<b>12</b>
	1	Общая характеристика.	ПК 5.1-ПК 5.2 ОК 01 – ОК 09	4
	2	Проверка механической части реле		4
	3	Проверка электрических характеристик промежуточных и указательных реле		4
	<b>Лабораторные занятия</b>			<b>6</b>
1	Исследование работы промежуточного и указательного реле.		6	
<b>Тема 1.6</b> <b>Реле промежуточные двухпозиционные серий РП8, РП9, РП11, РП12</b>	<b>Содержание учебного материала</b>			<b>8</b>
	1	Общая характеристика.	ПК 5.1-ПК 5.2 ОК 01 – ОК 09	4
	2	Проверка механической части двухпозиционных реле		4
<b>Тема 1.7.</b> <b>Реле дифференциальных защит серий РНТ и ДЗТ10</b>	<b>Содержание учебного материала</b>			<b>12</b>
	1	Принцип действия и краткое описание реле серий РНТ и ДЗТ10	ПК 5.1-ПК 5.2 ОК 01 – ОК 09	4
	2	Основные технические данные реле серий РНТ и ДЗТ10		4
	3	Техническое обслуживание дифференциальных защит с реле серий РНТ и ДЗТ10		4
<b>Тема 1.8</b> <b>Реле направления мощности</b>	<b>Содержание учебного материала</b>			<b>8</b>
	1	Общая характеристика. Устройство реле направления мощности. Схемы включения реле направления мощности	ПК 5.1-ПК 5.2 ОК 01 – ОК 09	4
	2	Особенности проверки реле направленно мощности		4
	<b>Лабораторные занятия</b>			<b>6</b>
1	Исследование работы реле мощности.		6	
<b>Тема 1.9</b> <b>Реле токов обратной последовательности РТ и РТФ</b>	<b>Содержание учебного материала</b>			<b>12</b>
	1	Принцип действия и описание реле РТ и РТФ	ПК 5.1-ПК 5.2 ОК 01 – ОК 09	4
	2	Схемы включения реле фильтровых защит		4
	3	Проверка. настройка реле фильтровых защит ..		4
	<b>Лабораторные занятия</b>			<b>6</b>
1	Исследование работы реле токов обратной частоты		6	
<b>Тема 1.10</b> <b>Промежуточные реле и реле времени</b>	<b>Содержание учебного материала</b>			<b>12</b>
	1	Промежуточные реле серий РП16, РП17, РП18	ПК 5.1-ПК 5.2 ОК 01 – ОК 09	4
	2	Реле времени РВ01 Реле времени РВ03 Реле времени РСВ13 Реле времени РСВ14		4

	3	Техническое обслуживание промежуточных реле и реле времени		4
	<b>Практические занятия</b>			<b>6</b>
	1	Техническое обслуживание и профилактический контроль устройств релейной защиты		6
<b>Тема 1.11 Реле тока и напряжения</b>	<b>Содержание учебного материала</b>			<b>28</b>
	1	Реле максимального тока РСТ11-РСТ14	ПК 5.1-ПК 5.2 ОК 01 – ОК 09	4
	2	Реле переменного напряжения РСН14-РСН17		4
	3	Реле постоянного напряжения РСН11, РСН12 И РСН13		4
	4	Техническое обслуживание статических реле тока и напряжения		4
	5	Реле напряжения обратной последовательности РСН13-1		4
	6	Реле направления мощности РСМ13		4
	7	Реле контроля напряжения и угла сдвига фаз РСНФ-1		4
<b>Тема 1.12 Устройства автоматического повторного включения</b>	<b>Содержание учебного материала</b>			
	1	Назначение и принцип действия устройств автоматического повторного включения	ПК 5.1-ПК 5.2 ОК 01 – ОК 09	4
	2	Проверка устройств автоматического повторного включения		4
	<b>Лабораторные занятия</b>			<b>6</b>
	1	Исследование работы устройств автоматического повторного включения		6
<b>Содержание учебного материала</b>				<b>12</b>
<b>Тема 1.13 Устройства автоматического включения резервного источника питания</b>	1	Назначение и принцип действия устройств автоматического включения резервного источника питания	ПК 5.1-ПК 5.2 ОК 01 – ОК 09	4
	2	Устройства автоматического включения резервного источника питания на подстанциях промышленных предприятий		4
	3	Проверка устройств автоматического включения резервного источника питания		4
	<b>Лабораторные занятия</b>			<b>6</b>
	1	Исследование работы устройства автоматического включения резервного источника питания		6
	<b>Содержание учебного материала</b>			
<b>Тема 1.14 Устройства автоматического регулирования возбуждения синхронных генераторов и компенсаторов</b>	1	Назначение и виды устройств автоматического регулирования возбуждения	ПК 5.1-ПК 5.2 ОК 01 – ОК 09	4
	2	Устройства быстродействующего возбуждения		4
	3	Компаундирование возбуждения генераторов		4
	<b>Практические занятия</b>			<b>6</b>
	1	Проверка устройств компаундирования и электромагнитных корректоров		6
	<b>Содержание учебного материала</b>			

<b>Тема 1.15</b> <b>Устройства автоматической частотной разгрузки</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		ПК 5.1-ПК 5.2 ОК 01 – ОК 09	4
	1	Назначение и принцип действия устройств автоматической частотной разгрузки. Параметры срабатывания устройств автоматической частотной разгрузки. Проверка устройств автоматической частотной разгрузки и устройств ЧАПВ		
	<b>Практические занятия</b>			
	1	Проверка устройств автоматической частотной разгрузки и устройств ЧАПВ		4
<b>Тема 1.16</b> <b>Устройства противоаварийной автоматики</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		ПК 5.1-ПК 5.2 ОК 01 – ОК 09	4
	1	Назначение и виды устройств противоаварийной автоматики. Способы повышения динамической устойчивости с помощью автоматики		
	2	Автоматика от повышения частоты. Автоматика от повышения напряжения		
	3	Проверка устройств противоаварийной автоматики		
	<b>Практические занятия</b>			
	1	Обнаружение неисправностей в схеме автоматики		6
<b>Самостоятельная работа</b> Составление конспектов Ознакомление с нормативными документами Подготовка сообщений Разработка презентаций Решение ситуационных заданий Тестирование				<b>9</b>
<b>Консультации</b>				<b>6</b>
<b>Экзамен по МДК 05.01</b>				<b>3</b>
<b>Учебная практика</b> <b>Виды работ</b> 1. Выполнение отдельных работ в обеспечении установленного режима по напряжению, нагрузке, температуре и другим параметрам; 2. Выполнение отдельных работ в режимных оперативных переключениях в электрических сетях 3. Оценка параметров качества передаваемой электроэнергии 4. Обслуживание элементов систем контроля и управления 5. Выполнение отдельных работ в оперативном управлении режимами передачи электрической энергии 6. Выполнение отдельных работ в выборе экономичного режима работы электрооборудования – <i>Дифференцированный зачет</i>				<b>108</b>
<b>Производственная практика</b> <b>Виды работ</b>				<b>144</b>

<p>Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности на предприятии</p> <p>Выполнение отдельных работ в обеспечении установленного режима по напряжению, нагрузке, температуре и другим параметрам;</p> <p>Участие в обеспечении установленного режима по напряжению, нагрузке, температуре и другим параметрам;</p> <p>Участие в режимных оперативных переключениях в электрических сетях.</p> <p>Оценка параметров качества передаваемой электроэнергии.</p> <p>Обслуживание элементов систем контроля и управления.</p> <p>Участие в оперативном управлении режимами передачи электрической энергии.</p> <p>Участие в выборе экономичного режима работы электрооборудования.</p> <p>Изучение на рабочих местах измерения, контроль и регулирование параметров электрических станций, сетей и систем. Контроль и измерения электрических параметров электроэнергетических систем</p> <p>Изучение структурной схемы системы автоматического управления</p> <p>Автоматическое регулирование напряжения в электрических сетях, автоматическое регулирование частоты в энергосистеме, противоаварийная автоматика</p> <p><i>Дифференцированный зачет</i></p>		
<p><b>Экзамен по модулю</b></p>		<p><b>6</b></p>
	<p><b>Итого:</b></p>	<p><b>552</b></p>

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

**3.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения: лаборатории Электротехники.** оснащенная необходимым для реализации программы профессионального модуля оборудованием: автомат защиты, держатель под предохранитель 5,2 x 20мм, инструмент стриппер для провода, устройство лабораторное по электротехнике К4822-2 (совместно используются: вольтметр Э8030 0-250 V – 12 шт.; миллиамперметр Ц442300 0-300 mA – 12 шт.; ваттметр Д5004 – 12 шт.; миллиамперметр М42300 0 300 mA – 30 шт.; однофазный трансформатор ОСМ1-0.063 220/5-24–15 шт.; амперметр Э378 0-3 А – 10 шт.; реостат – 10шт.; амперметр Э42700 0-1 А–11 шт.; осциллограф С1-83 – 1 шт.; миллиамперметр постоянного тока 0-10 mA – 12 шт.; миллиамперметр постоянного тока 0-50 mA – 12 шт.; вольтметр постоянного тока 0-3 V – 12 шт.; вольтметр постоянного тока 0-15 V–12 шт.). Стенды: «Металлические лотки», «Элементы электрической проводки».

**Лаборатория электрических машин и электромеханики,** оснащенная необходимым для реализации программы профессионального модуля оборудованием: компьютерной техникой (6 ПК с программным обеспечением) с возможностью подключения к сети «Интернет». Специализированное лабораторное оборудование: лабораторный стенд «Электрические машины» компьютерная версия ЭМ 1-С-К - 6 шт.; электродвигатель; стенд СПС-001. Аудитория оборудована специализированной мебелью: столы и стулья для обучающихся, стол и стул для преподавателя; доска.

**Лаборатория «Электрическая часть станций»,** оснащенная необходимым для реализации программы профессионального модуля оборудованием: стенд регулятор возбуждения генератора; стенд комплектная ячейка линии К-63; стенд учебный вакуумный выключатель типа ВВЭ-35; учебный стенд выкатной электрогазовый выключатель типа ЛЕЗ; стенд лабораторный «Фазировка трансформаторов»; стенд лабораторный «Измерительные трансформаторы тока и напряжения»; стенд лабораторный «Режимы работы автотрансформаторов»; стенд лабораторный «Дистанционное управление выключателем». Сигнализация электрических станций и подстанций; трансформатор напряжения НАЛИСЭЩ-10-2-0,5-200у2 - 2 шт.; трансформатор НТ-12; трансформатор ОСМ-1. Макет подстанции. Аудитория оборудована специализированной мебелью: столы и стулья для обучающихся, стол и стул для преподавателя; доска.

### 3.2. Информационное обеспечение реализации программы

#### Перечень учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

1. Пустовая, О.А. Электрические измерения : учеб. пособие / О. А. Пустовая. – Ростов н/Д, Феникс, 2010. – 247 с.

2. Атамалян, Э.Г. Приборы и методы измерения электрических величин: Учеб. пособие / Э. Г. Атамалян.- 3-е изд., перераб. и доп. – М., Дрофа, 2005. – 416 с.

#### Электронные издания (электронные ресурсы)

1. Угольников А.В. Электрические машины: учебное пособие / Угольников А.В. — Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 157 с. — ISBN 978-5-4497-0020-9. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/82233.html>.

2. Игнатович В.М. Электротехника и электроника: электрические машины и трансформаторы: учебное пособие для СПО / Игнатович В.М., Ройз Ш.С. — Саратов: Профобразование, 2019. — 124 с. — ISBN 978-5-4488-0037-5. — Текст: электронный //

Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/83122.html>.

3. Ермуратский П.В. Электротехника и электроника / Ермуратский П.В., Лычкина Г.П., Минкин Ю.Б.. — Саратов: Профобразование, 2019. — 416 с. — ISBN 978-5-4488-0135-8. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/88013.html>. 25

4. Угольников А.В. Электрические измерения: практикум для СПО / Угольников А.В.. — Саратов: Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 140 с. — ISBN 978-5-4488-0266-9, 978-5-4497-0025-4. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/82687.html>.

#### **Дополнительные источники**

1. Энергетика и промышленность России [Электронный ресурс]. - Электрон. текстовые, граф., зв. дан., Сайт в сети Интернет. - Режим доступа: <http://www.eprussia.ru>.

2. Scopus: база данных рефератов и цитирования [Электронный ресурс]. - Электрон. текстовые, граф., зв. дан., Сайт в сети Интернет. - Режим доступа: <http://www.scopus.com>.

3. eLIBRARY.RU (НЭБ - Научная электронная библиотека «Российский индекс научного цитирования») [Электронный ресурс]. - Электрон. текстовые, граф., зв. дан., Сайт в сети Интернет. - Режим доступа: <http://www.elibrary.ru>.

4. Министерство Энергетики РФ [Электронный ресурс]. - Электрон. текстовые, граф., зв. дан., Сайт в сети Интернет. - Режим доступа: <http://www.minenergo.gov.ru>.

5. ENERGO SOFT рефераты, статьи по энергетике [Электронный ресурс]. - Электрон. текстовые, граф., зв. дан., Сайт в сети Интернет. - Режим доступа: [http://www.energsoft.info/ref\\_malen.html](http://www.energsoft.info/ref_malen.html).

6. Информационный ресурс энергетики [Электронный ресурс]. - Электрон. текстовые, граф., зв. дан., Сайт в сети Интернет. - Режим доступа: <http://ukrelektrik.com/publ/0-1>.

7. Издания WWF России. Энергетика [Электронный ресурс]. - Электрон. текстовые, граф., зв. дан., Сайт в сети Интернет. - Режим доступа: <http://www.wwf.ru/resources/publ/tab151?cat2.cat=181>.

8. Новости энергетики, атомной и ядерной промышленности [Электронный ресурс]. - Электрон. текстовые, граф., зв. дан., Сайт в сети Интернет. - Режим доступа: <http://www.minatom.ru/news/prom>.

9. Архив журнала «Энергоэффективность. Энергобезопасность. Энергонадзор». Полные тексты статей с 2006-1012 гг. [Электронный ресурс]. - Электрон. текстовые, граф., зв. дан., Сайт в сети Интернет. - Режим доступа: <http://iestream.ru/Arhives.htm>



#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля <sup>1</sup>	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 1.1. Применять электроэнергетические технологии в производстве, передаче, распределении электрической энергии	75% правильных ответов при оценке умений, включая умения: применения электроэнергетических технологий по заданным условиям работы в соответствии с действующей нормативно-правовой базой и перспективным планом развития электроэнергетической системы	Наблюдение за ходом выполнения практического задания и оценка результатов; наблюдение за ходом выполнения лабораторных работ и оценка результатов; наблюдение за выполнением заданий на производственной практике.
ПК 1.2. Выполнять работы по подготовке и внесению изменений в электрические схемы электротехнического оборудования электрических сетей	Демонстрация навыков работы с электрическими схемами в соответствие с нормами технологического проектирования электрических подстанций и сетей, порядком составления электрических схем	Наблюдение за ходом выполнения практического задания и оценка результатов; наблюдение за ходом выполнения лабораторных работ и оценка результатов; наблюдение за выполнением заданий на производственной практике.
ПК 1.3. Применять средства измерений параметров передаваемой электрической энергии	Демонстрация навыков применения методов и средств измерения электротехнических параметров оборудования в соответствие с нормами испытаний и измерений, паспортами средств измерений	Наблюдение за ходом выполнения практического задания и оценка результатов; наблюдение за ходом выполнения лабораторных работ и оценка результатов; наблюдение за выполнением заданий на производственной практике.
ПК 1.4. Осуществлять контроль за режимами работы электрических машин	Демонстрация навыков контроля режимов работы электрических машин и машин и аппаратов в соответствие с техническими условиями и паспортами оборудования.	Наблюдение за ходом выполнения практического задания и оценка результатов; наблюдение за ходом выполнения

		лабораторных работ и оценка результатов; наблюдение за выполнением заданий на производственной практике.
ПК 1.5. Выполнять работы по подготовке и внесению изменений в электрические схемы	Демонстрация навыков работы с электрическими схемами в соответствие с нормами технологического проектирования электрических подстанций и сетей, порядком составления электрических схем.	Наблюдение за ходом выполнения практического задания и оценка результатов; наблюдение за ходом выполнения лабораторных работ и оценка результатов; наблюдение за выполнением заданий на производственной практике.
ОК 01.Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Решение профессиональных задач в период выполнения работ в профессиональной деятельности	Наблюдение за ходом выполнения практического задания и оценка результатов; наблюдение за ходом выполнения лабораторных работ и оценка результатов; наблюдение за выполнением заданий на производственной практике.
ОК 02.Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Демонстрация умений использования современных средств поиска, результативность анализа и интерпретации информации и ее использование для качественного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития. Демонстрация умений использования различных источников информации, включая электронные	Наблюдение за ходом выполнения практического задания и оценка результатов; наблюдение за ходом выполнения лабораторных работ и оценка результатов; наблюдение за выполнением заданий на производственной практике.
ОК 03.Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере,	Планирование профессионального и личностного развития, предпринимательской деятельности в профессиональной сфере, использование знаний по финансовой грамотности	Экспертное наблюдение и оценивание выполнения практических работ

использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях		
ОК 04.Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Выполнение работы в команде	Экспертное наблюдение выполнения практических работ, оценка результатов видов работ по учебной и производственной практикам
ОК 05.Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	Осуществление устной и письменной коммуникации на государственном языке Российской Федерации в период выполнения профессиональной деятельности	Экспертное наблюдение выполнения практических работ, оценка результатов видов работ по учебной и производственной практикам
ОК 06.Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	Демонстрация осознанного поведения на основе традиционных общечеловеческих ценностей; применение стандартов антикоррупционного поведения	Экспертное наблюдение выполнения практических работ, оценка результатов видов работ по учебной и производственной практикам
ОК 07.Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Применение основ ресурсосбережения, принципов бережливого производства, сохранение окружающей среды,	Оценка деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях, при выполнении работ по производственной практике
ОК 08.Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания	Применение средств физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности	Экспертное наблюдение выполнения практических работ, оценка результатов видов работ по учебной и производственной практикам

необходимого уровня физической подготовленности		
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	Использование профессиональной документации на государственном и иностранном языках	Экспертное наблюдение выполнения практических работ, оценка результатов видов работ по учебной и производственной практикам

