

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования «Саратовский государственный технический  
университет имени Гагарина Ю.А.»

Профессионально-педагогический колледж

УТВЕРЖДАЮ

Директор  
Профессионально-педагогического  
колледжа СГТУ имени Гагарина Ю.А.

Т.И. Кузнецова

04 2025 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ  
ПМ.03 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ УСТРОЙСТВ  
РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ**  
специальность  
**13.02.07 ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ**

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании цикловой методической комиссии  
машиностроения и энергетики  
протокол № 9 от «04» апреля 2025 г.  
Председатель ЦМК Т.В.Зенина

Саратов 2025

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) 13.02.07 Электроснабжение, утвержденным приказом Минобрнауки от 16 апреля 2024 г. № 255.

Разработчик: Федоров О.Е., преподаватель ППК СГТУ им. Гагарина Ю.А.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

- 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

# **1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.03 «ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ УСТРОЙСТВ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ»**

## **1.1. Область применения программы**

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.03 «Техническое обслуживание и ремонт устройств релейной защиты и автоматики» - является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 13.02.07 Электроснабжение в части освоения основного вида профессиональной деятельности «Техническое обслуживание и ремонт устройств релейной защиты и автоматики»

## **1.2. Место профессионального модуля в структуре ППССЗ:**

Профессиональный модуль входит в профессиональный цикл ППССЗ.

## **1.3. Цели и требования к результатам освоения профессионального модуля**

Изучение профессионального модуля направлено на освоение основного вида деятельности «Техническое обслуживание и ремонт устройств релейной защиты и автоматики»

### **1.3.1. Перечень общих компетенций**

<b>Код</b>	<b>Наименование результата обучения</b>
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 российских духовно-нравственных 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

### 1.3.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование результата обучения
ПК 3.1.	Оформлять техническую документацию по обслуживанию и ремонту устройств релейной защиты и автоматики.
ПК 3.2.	Выполнять основные виды работ по обслуживанию оборудования систем релейной защит и автоматики

1.3.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Иметь практический опыт	<ul style="list-style-type: none"> <li>- оформления необходимой документации для выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА</li> <li>-ревизии дефектов оборудования, смонтированного на панелях защит средней сложности</li> <li>-выполнения сложных слесарных работ при ремонте электрооборудования</li> <li>-изготовления и нанесения на устройства РЗА и оперативные элементы (ключи, накладки) надписей, указывающих их назначение, в соответствии с диспетчерскими наименованиями</li> <li>-проверки заданных установок защит средней сложности под руководством работника более высокой квалификации</li> <li>-проверки и регулирования при необходимости механических характеристик устройств (люфтов, зазоров, провалов, растворов, прогибов) в лаборатории под руководством работника более высокой квалификации</li> <li>-работы по техническому обслуживанию защит средней сложности, устранения механических дефектов электрических схем</li> <li>-разборки, сборки, технического обслуживания и устранения дефектов оборудования, смонтированного на панелях защит средней сложности</li> <li>-ремонта и технического обслуживания комплектных испытательных устройств для проверки защит средней сложности, устройств электромагнитной и электромеханической блокировки</li> <li>-частичного ремонта устройств сложных релейных защит</li> </ul>
уметь	-подготавливать необходимую документацию для выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту

	<p>устройств РЗА  настраивать электромеханические устройства РЗА  -проверять работоспособность микроэлектронных устройств РЗА  -работать с измерительной и испытательной аппаратурой  -работать со слесарным и монтерским инструментами  -разделять, сращивать, изолировать и паять провода устройств РЗА электрических сетей  -снимать показания и строить векторные диаграммы в цепях тока и напряжения  -работать в бригаде  -производить работы с соблюдением требований безопасности  -проводить ревизию дефектов оборудования, смонтированного на панелях защит средней сложности  -проводить сборку испытательных схем для проверки, наладки защит средней сложности и устройств автоматики, измерительных трансформаторов, приводов высоковольтных выключателей и испытания изоляции цепей вторичной коммутации  -разбирать и собирать механические и электрические части устройств РЗА</p>
<p>знать</p>	<p>-правила технического обслуживания устройств РЗА  -правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации в области устройств РЗА  - правила устройства электроустановок  -общие сведения о материалах, применяемых при ремонте устройств РЗА  -общие сведения об источниках и схемах питания оперативного тока, применяемых на объектах электроэнергетики  -порядок выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту защит средней сложности  -правила технического обслуживания устройств РЗА  -правила технической эксплуатации электрических станций и сетей российской федерации в области устройств РЗА  -сведения об устройствах РЗА, применяемых на объектах электроэнергетики  -технические характеристики обслуживаемого оборудования РЗА  -требования к устройствам сетевой автоматики, их назначение  -требования к точности трансформаторов тока  условия селективности действия защитных устройств электрической сети</p>

#### **1.4. Количество часов на освоение программы профессионального модуля:**

Максимальной учебной нагрузки обучающегося – 200 часов, в том числе:  
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 100 часов;  
промежуточной аттестации – 12 часов;  
самостоятельной работы обучающегося 4 часа;  
учебная практика – 36 часов;  
производственная практика – 36 часа;  
экзамен квалификационный – 12 часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.03 «ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ УСТРОЙСТВ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ»

### 2.1 Структура профессионального модуля

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименование разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, час. (максимальная учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведенный на освоение МДК									Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося					Самостоятельная работа обучающегося		Консультации	промежуточная аттестация	Учебная (если предусмотрено) часов	Производственная (по профилю специальности) часов
			Всего часов	в т.ч. лаборатор. занятия (если предусмотрено) часов	в т.ч. практич. занятия (если предусмотрено) часов	в т.ч., курсовая работа (проект) (если предусмотрено) часов	в т.ч. семинар. занятия (если предусмотрено) часов	Всего часов	в т.ч., курсовая работа (проект) (если предусмотрено) часов				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ОК 01-09 ПК 3.1-3.2	МДК 03.01 Релейная защита и автоматические системы управления устройствами электроснабжения	116	100	-	54	-	-	4	-	-	12		
	УП.03.01 Учебная практика	36										36	
	ПП.03.01 Производственная практика	36											36
	Экзамен квалификационный	12									12		
	<b>Всего:</b>	<b>200</b>	<b>100</b>	<b>-</b>	<b>54</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>24</b>	<b>36</b>	<b>36</b>

## 2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, Самостоятельная работа обучающихся обучающегося, курсовая работа (проект) (если предусмотрены), иные виды учебной работы в соответствии с учебным планом	Объем часов	Уровень освоения	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программ
<b>5 семестр</b>				
<b>МДК 03.01 Релейная защита и автоматические системы управления устройствами электроснабжения</b>				
<b>Введение.</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>Повреждения и нормальные режимы работы в электроэнергетических сетях</p>	<b>2</b>	1	ОК 01 –ОК09 ПК 3.1-ПК 3.2
<b>Тема 1 Назначение релейной защиты, автоматики в системах электроснабжения.</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>Элементы и функциональные части устройств релейной защиты, автоматики. Основные требования, предъявляемые к устройствам релейной защиты, автоматики</p>	<b>4</b>	1	ОК 01 –ОК09 ПК 3.1-ПК 3.2
<b>Тема 2 Электромеханические элементы</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>Общие сведения об электромеханических системах. Принцип действия и выполнение электромагнитных реле. Электромагнитные измерительные реле. Электромагнитные логические реле. Принцип действия и выполнение индукционных реле. Индукционные измерительные реле. Электромеханические реле с постоянным магнитом</p> <p><b>Практическое занятие №1</b> Исследование работы и настройка электромагнитного реле тока</p> <p><b>Практическое занятие №2</b> Испытание реле тока</p> <p><b>Практическое занятие №3</b> Исследование работы и снятие характеристик указательных реле</p>	<p style="text-align: center;"><b>10</b></p> <p style="text-align: center;">4</p> <p style="text-align: center;">2</p> <p style="text-align: center;">2</p> <p style="text-align: center;">2</p>	1	ОК 01 –ОК09 ПК 3.1-ПК 3.2

<b>Тема 3</b> <b>Специальные виды реле</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	1	ОК 01 –ОК09 ПК 3.1-ПК 3.2
	Типы специальных реле. Магнитоэлектрические реле. Электродинамические реле. Индукционные реле. Реле времени. Электротермические реле.	2		
	<b>Практическое занятие №4</b> Анализ работы и настройка электромагнитного реле времени	2		
	<b>Практическое занятие №5</b> Исследование работы и снятие характеристик промежуточных реле	2		
<b>Тема 4</b> <b>Защита линий электропередачи</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8</b>	1	ОК 01 –ОК09 ПК 3.1-ПК 3.2
	Дифференциальные дистанционные защиты от замыканий на землю. Схемы. Принцип работы. Защита кабельных и воздушных линий электропередач. Защита линий с двусторонним питанием. Назначение устройств защиты и автоматического повторного включения, основные требования к ним. Схемы и принцип действия однократного АПВ для линии с односторонним и двусторонним питанием, на оперативном токе, постоянном токе и переменном токе.	4		
	<b>Практическое занятие №6</b> Блокировка при качаниях в электрических сетях	2		
	<b>Практическое занятие №7</b> Защита параллельных линий электропередачи	2		
<b>Тема 5</b> <b>Защита силовых трансформаторов</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>14</b>	1	ОК 01 –ОК09 ПК 3.1-ПК 3.2
	Газовая, максимальная токовая, токовая отсечка и дифференциальная защиты: схемы, принцип работы, область применения	4		
	<b>Практическое занятие №8</b> Автоматическое включение резервного питания	2		
	<b>Практическое занятие №9</b> Исследование газовой защиты силового трансформатора	2		
	<b>Практическое занятие №10</b> Согласование МТЗ с разнотипными временными характеристиками	2		
	<b>Практическое занятие №11</b> Расчет токовых установок дифференциальной защиты	2		
	<b>Практическое занятие №12</b> Расчет максимальной токовой защиты	2		
<b>Тема 6</b> <b>Микропроцессорные защиты</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Структура, принцип действия, основные функции	<b>2</b>	1	ОК 01 –ОК09 ПК 3.1-ПК 3.2

<b>Тема 7</b> <b>Автоматизация</b> <b>работы систем</b> <b>электроснабжения</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	1	ОК 01 –ОК09 ПК 3.1-ПК 3.2
	Способы управления и передачи информации. Принципы построения устройств телемеханики	2		
	<b>Практическое занятие №13</b> Ознакомление с аппаратурой телемеханики контролируемого пункта (подстанции)	2		
	<b>Практическое занятие №14</b> Исследование работы аппаратуры каналов связи в режиме телесигнализации	2		
<b>Тема 8</b> <b>Аппаратура</b> <b>автоматизированных</b> <b>систем управления</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	1	ОК 01 –ОК09 ПК 3.1-ПК 3.2
	Аппаратура автоматизированных систем управления на диспетчерских пунктах. Аппаратура автоматизированных систем управления на контролируемых пунктах. Работа в режимах телеконтроля и телеуправления.			
<b>Тема 9</b> <b>Технические</b> <b>осмотры и</b> <b>опробования</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	1	ОК 01 –ОК09 ПК 3.1-ПК 3.2
	Требования к выполнению работ по техническому обслуживанию аппаратуры автоматизированных систем управления. Виды и периодичность технического обслуживания аппаратуры автоматизированных систем управления. Технические осмотры и опробования. Состав работ. Заполнение отчетной документации			
<b>Тема 10</b> <b>Профилактический</b> <b>контроль</b> <b>аппаратуры</b> <b>автоматизированных</b> <b>систем управления</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	1	ОК 01 –ОК09 ПК 3.1-ПК 3.2
	Профилактика. Состав работ. Заполнение отчетной документации. Особенности технического обслуживания микропроцессорных автоматизированных систем управления			
	<b>Самостоятельная работа обучающихся №1</b> Подготовка доклада: Микропроцессорные автоматизированные системы	<b>2</b>		
	<b>Промежуточная аттестация- другая форма контроля (5 семестр)</b>			
	<b>Всего 5 семестр</b>	<b>62</b>		
<b>6 семестр</b>				
<b>Тема 11</b> <b>Принципы</b> <b>управления</b> <b>электроснабжением.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	1	ОК 01 –ОК09 ПК 3.1-ПК 3.2
	Основные понятия. Исследования схем и элементов автоматики.	2		
	<b>Практическое занятие №15</b> Обнаружение неисправностей в схемах.	2		

<b>Тема 12</b> <b>Автоматика</b> <b>питающих линий.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>10</b>	1	ОК 01 –ОК09 ПК 3.1-ПК 3.2
	Основные понятия. Исследования схем и элементов автоматики. Обнаружение неисправностей в схемах.	2		
	<b>Практическое занятие №16</b> Исследование схемы и элементов автоматики фидера питающей линии	2		
	<b>Практическое занятие №17</b> Обнаружение неисправностей в схеме автоматики фидера питающей линии	2		
	<b>Практическое занятие №18</b> Обнаружение неисправностей в схеме автоматики трансформатора	2		
	<b>Практическое занятие №19</b> Исследование схемы и элементов общеподстанционной сигнализации	2		
<b>Тема 13</b> <b>Автоматика</b> <b>трансформаторов</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	1	ОК 01 –ОК09 ПК 3.1-ПК 3.2
	Основные понятия. Исследования схем и элементов трансформаторов. Обнаружение неисправностей в схемах.	2		
	<b>Практическое занятие № 20</b> Обнаружение неисправностей в схеме АПВ	2		
	<b>Практическое занятие № 21</b> Защита с питанием оперативных цепей от трансформаторов тока	2		
<b>Тема 14</b> <b>Общеподстанционная</b> <b>автоматика</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8</b>	1	ОК 01 –ОК09 ПК 3.1-ПК 3.2
	Основные понятия. Исследования схем и элементов общеподстанционной автоматики. Обнаружение неисправностей в схемах.	2		
	<b>Практическое занятие № 22</b> Вторичные реле прямого действия	2		
	<b>Практическое занятие № 23</b> Блокировка при неисправностях в цепях переменного напряжения	2		
	<b>Практическое занятие № 24</b> Исследование схемы элементов автоматического повторного включения линии	2		
<b>Тема 15</b> <b>Нормы</b> <b>приемосдаточных</b> <b>испытаний</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	1	ОК 01 –ОК09 ПК 3.1-ПК 3.2
Наименьшее допустимое сопротивление изоляции аппаратов вторичных цепей и электропроводки до 1000 В. Испытание контакторов и автоматических выключателей многократными включениями и отключениями. Напряжения оперативного тока, при котором должно обеспечиваться нормальное функционирование схем				
<b>Тема 16</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>10</b>		

<b>Техническое обслуживание аппаратов управления, защиты и устройств автоматики</b>	Повседневное обслуживание. Профилактические осмотры. Проверка контрольно-измерительных приборов и аппаратуры. Испытания и обслуживание магнитных пускателей, контакторов постоянного и переменного тока, реле: проверка соответствия проектной документации, проверка состояния главных и блокировочных контактов и пружин, подшипников, гибких соединений, деталей магнитной системы, дугогасительных камер, крепежных болтов, гаек и шайб. Методы измерения сопротивления катушек постоянному току.	4	1	ОК 01 –ОК09 ПК 3.1-ПК 3.2
	<b>Практическое занятие № 25</b> Проверка релейной аппаратуры	2		
	<b>Практическое занятие № 26</b> Испытание контакторов и автоматических выключателей многократными включениями и отключениями	2		
	<b>Практическое занятие № 27</b> Техническое обслуживание и профилактический контроль устройств релейной защиты	2		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся №2</b> Проверка контрольно-измерительных приборов и аппаратуры.	2		
<b>Промежуточная аттестация-экзамен</b>		<b>12</b>		
<b>Учебная практика. Виды работ:</b> Изучение основных видов технического обслуживания оборудования электроустановок напряжением до и выше 1000 В. Расчет затрат на выполнение текущего ремонта электрооборудования, силовых и измерительных трансформаторов, двигателей и генераторов. Составление графика планово-предупредительного ремонта оборудования электроустановок. Изучение техники безопасности при выполнении технического обслуживания		<b>36</b>		
<b>Промежуточная аттестация – зачет с оценкой (6 семестр)</b>				
<b>Производственная практика</b>		<b>36</b>		
<b>Виды работ:</b> Подготовка аппаратуры и приборов к работе: регулирование и проверка. Практическое их применение при наладочных и ремонтных работах на электрических под-станциях и линиях электропередачи. Работы по ремонту оборудования. Разборка, ремонт и сборка узлов, аппаратов. Текущий ремонт разъединителей, выключателей переменного тока, трансформаторов тока и напряжения, силовых трансформаторов и линий электропередачи. Разборка, капитальный ремонт электрооборудования, поиск неисправности в аккумуляторных батареях, способы их устранения, выявление и устранение повреждений в электрооборудовании.				
<b>Промежуточная аттестация – зачет с оценкой (6 семестр)</b>				
<b>Экзамен квалификационный</b>		<b>4</b>		
<b>Всего часов по ПМ</b>		<b>200</b>		

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

#### **3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению профессионального модуля**

Реализация программы профессионального модуля требует наличия лаборатории «Релейной защиты и автоматических систем управления» для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, лабораторных занятий в том числе групповых, индивидуальных, письменных, устных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Оборудование:

- рабочее место преподавателя;
- специализированная мебель (столы, стулья по количеству обучающихся);
- доска ученическая.

Технические средства обучения:

- компьютер (ноутбук);
- мультимедийный проектор, экран.

Учебно-наглядные пособия: плакаты, учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по рабочей программе дисциплины, в том числе, видео-аудио материалы, компьютерные презентации.

Компьютер имеет доступ к электронно-библиотечным системам, выход в глобальную сеть Интернет, оснащен лицензионным программным обеспечением.

#### **3.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации профессионального модуля**

##### **Нормативные акты**

1. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_40861/35bf92c1244ccdc0dafa1ae204e33f70ae5547e/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_40861/35bf92c1244ccdc0dafa1ae204e33f70ae5547e/)

##### **Основные учебные издания**

2. Дайнеко, В. А. Технология ремонта и обслуживания электрооборудования [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. А. Дайнеко. – Электрон. текстовые данные. – Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2021. – 392 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/84901.html>.

3. Дробов, А. В., Галушко, В. Н. Электрические машины [Электронный ресурс] : учебное пособие. – Электрон. текстовые данные. – Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2022. –

292 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67795.html>.

4. Коломиец, Н. В., Пономарчук, Н. Р., Елгина, Г. А. Режимы работы и эксплуатация электрооборудования электрических станций [Электронный ресурс] : курсовой проект по дисциплине «Техническая эксплуатация электрооборудования электрических станций, сетей и систем». – Электрон. текстовые данные. – Саратов: Профобразование, 2022. – 71 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66398.html>.

5. Лагута, С. А. Оборудование электростанций и сетей. Лабораторный практикум [Электронный ресурс] : пособие. Электрон. текстовые данные. – Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2021. – 84 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67671.html>.

6. Осадчий, В. А. Ремонт и обслуживание электрооборудования. Лабораторный практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие. – Электрон. текстовые данные. – Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2021. – 116 с. – Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=67732>.

7. Александровская А.Н., Гванцеладзе И.А. Организация технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования. М.: ОИЦ «Академия», 2019 – 336 с.

8. Бычков А.В. Организация и выполнение работ по монтажу и наладке электрооборудования промышленных и гражданских зданий: в 2 ч. Часть 1: Внутреннее электроснабжение промышленных и гражданских зданий : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / А.В. Бычков. - 3-е изд., перераб. - М. : Издательский центр «Академия», 2020. – 256 с. В пер. ISBN издания 978-5-4468-8923-5

9. Сибикин Ю.Д. Техническое обслуживание, ремонт электрооборудования и сетей промышленных предприятий: в 2 кн. Книга 1 : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / Ю.Д. Сибикин. - 13-е изд., испр. - М. : Издательский центр «Академия», 2020. – 208 с. В пер. ISBN издания 978-5-4468-8913-6 ISBN тома 978-5-4468-8913-6

#### **Дополнительные учебные издания**

10. Хрусталева З.А. Электротехнические измерения: учебник /З.А. Хрусталева.- Москва: КНОРУС, 2021.- 200с.- (Среднее профессиональное образование). ISBN 978-5-406-06003-2

#### **Интернет-ресурсы:**

11. Школа электрика [электронный ресурс]. – Режим доступа <http://electricalschool.info/main/elsnabg/>

12. Энергетика. Электротехника. Связь. Первое отраслевое электронное СМИ Эл № ФС77-70160 [электронный ресурс]. – Режим доступа <https://www.ruscable.ru/info/pue/>

13. Электроснабжение: электронный учебно-методический комплекс [электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.kgau.ru/distance/2013/et2/007/vveden.htm#>

### **Методические указания для обучающихся по освоению профессионального модуля**

Методические указания для обучающихся по выполнению практических работ.

Методические указания для обучающихся по выполнению заданий самостоятельной работы.

Методические рекомендации по подготовке и защите курсовых работ (проектов)

### **3.3. Общие требования к организации образовательного процесса**

При реализации компетентностного подхода программа профессионального модуля предусматривает использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (применение электронных образовательных ресурсов, деловых игр, разбора конкретных ситуаций, психологических тренингов, групповых дискуссий) в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития общих и профессиональных компетенций обучающихся. Реализация практических занятий осуществляется непосредственно в ППК СГТУ имени Гагарина Ю.А.

Образовательная деятельность в форме практической подготовки организована при реализации МДК 02.01 Организация ремонта и наладки устройств электроснабжения МДК 02.02 Аппаратура для ремонта и наладки устройств электроснабжения практики, предусмотренных учебным планом следующим образом:

при проведении практики практическая подготовка организуется путем непосредственного выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Учебная практика проводится на базе ППК СГТУ имени Гагарина Ю.А.

Производственная практика проводится в организациях, направление деятельности которых соответствует профилю подготовки обучающихся. Производственная практика проводится концентрировано по завершении освоения МДК 02.01 Организация ремонта и наладки устройств электроснабжения МДК 02.02 Аппаратура для ремонта и наладки устройств электроснабжения, МДК 02.03. «Релейная защита и эксплуатация АСУ системами электроснабжения»

Формы проведения консультаций для обучающихся: групповые, индивидуальные, письменные, устные.

Программа профессионального модуля реализуется в 5 и 6 семестрах 3 курса обучения. Освоению профессионального модуля должно предшествовать изучение учебных дисциплин: ОП.02 Электротехника и электроника, ОП.03 Метрология, стандартизация и сертификация, ОП.04 Техническая механика, МДК.01.01 Техническое обслуживание и ремонт оборудования электрических подстанций и сетей, МДК.01.02 Устройство и техническое обслуживание сетей электроснабжения

### **3.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса**

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

- наличие высшего профессионального образования соответствующего профилю преподаваемого модуля;
- опыт работы в организациях соответствующей профессиональной сферы не менее 3 лет;
- прохождение стажировки в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой:

- наличие высшего профессионального образования соответствующего профилю преподаваемого модуля;
- опыт работы в организациях соответствующей профессиональной сферы не менее 3 лет;
- прохождение стажировки в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

## 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 4.1. Критерии оценки, формы и методы контроля и оценки результатов обучения

Код, наименование профессиональных компетенций	Критерии оценки	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
ПК 3.1 Оформлять техническую документацию по обслуживанию и ремонту устройств релейной защиты и автоматики.	Точность выполнения профилактических работ; правильное составление календарных графиков выполнения работ; обоснование периодичности выполнения работ; правильность определения объемов, сроков и продолжительности ремонтных работ; быстрота ликвидации последствий аварий или устранения полученных повреждений; правильность оформления и заполнения ремонтной документации; поддержание работоспособности технического состояния электрооборудования в соответствии с нормативно-технической документацией	Текущий контроль в форме: защиты работ на практических занятиях; отчетов по производственной практике и по каждому из разделов профессионального модуля; экспертной оценки оформленной документации (сверка с эталоном). Промежуточный контроль: экзамен по модулю Промежуточная аттестация по УП.03.01 в форме дифференцированного зачета. Промежуточная аттестация по ПП.03.01 в форме дифференцированного зачета.
ПК 3.2 Выполнять основные виды работ по обслуживанию оборудования систем релейной защиты и автоматики	– контролировать состояние рабочих мест в соответствии с требованиями охраны труда – контролировать и координировать производственную деятельность бригад – оценивать эффективность деятельности членов ремонтной бригады – вести техническую и отчетную документацию по техническому обслуживанию и ремонту и электрических сетей	Промежуточная аттестация по ПМ.03 в форме экзамена квалификационного.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– оперативно принимать и реализовывать решения в рамках ведения документации по техническому обслуживанию и ремонту и электрических сетей</li> <li>– анализировать информацию по техническому обслуживанию оборудования подстанций и электрических сетей</li> </ul>	
--	--	--

<b>Код, наименование общих компетенций</b>	<b>Критерии оценки</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</b>
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	<ul style="list-style-type: none"> <li>- владение разнообразными методами (в том числе инновационными) для осуществления профессиональной деятельности;</li> <li>- использование специальных методов и способов решения профессиональных задач;</li> <li>- выбор эффективных технологий и рациональных способов выполнения профессиональных задач</li> </ul>	<p>Текущий контроль успеваемости:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- опрос устный (фронтальный);</li> <li>- выполнение письменной работы;</li> <li>- выполнение практической работы (индивидуальная и групповая форма работы);</li> <li>- выполнение лабораторной работы;</li> <li>- наблюдение за процессом выполнения заданий;</li> </ul>
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> <li>- планирование информационного поиска из широкого набора источников, необходимого для эффективного выполнения профессиональных задач и развития собственной профессиональной деятельности;</li> <li>- анализ информации, выделение в ней главных аспектов, структурирование, презентация;</li> <li>- владение способами систематизации полученной информации</li> <li>- результативность работы при использовании информационных программ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрация выполнения видов работ практики;</li> <li>- выполнение письменной работы "Отчет по практике".</li> </ul> <p>Межсессионная аттестация – тестирование.</p> <p>Промежуточная аттестация по УП.03.01 в форме дифференцированного зачета.</p> <p>Промежуточная аттестация по ПП.03.01 в форме дифференцированного зачета.</p>
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное	<ul style="list-style-type: none"> <li>- анализ качества результатов собственной деятельности;</li> <li>- организация собственного</li> </ul>	<p>Промежуточная аттестация по ПМ.03 в форме экзамена квалификационного.</p>

<p>профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях</p>	<p>профессионального развития и самообразования в целях эффективной профессиональной и личностной самореализации и развития карьеры</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определение успешной стратегии решения проблемы;</li> <li>- разработка и презентация бизнес-плана в области своей профессиональной деятельности</li> </ul>	
<p>ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- организация работы коллектива и команды;</li> <li>- эффективное взаимодействие с коллегами, руководством в ходе профессиональной деятельности;</li> <li>- эффективное взаимодействие с клиентами в ходе профессиональной деятельности.</li> </ul>	
<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"> <li>- грамотное изложение своих мыслей на государственном языке;</li> <li>- правильное оформление документов по профессиональной тематике на государственном языке;</li> <li>- проявление толерантности в рабочем коллективе</li> </ul>	
<p>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</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- понимание значимость своей специальности;</li> <li>- описание значимости своей специальности;</li> <li>- проявление гражданско-патриотическую позицию;</li> <li>- демонстрация осознанного поведения на основе традиционных общечеловеческих ценностей;</li> <li>- применение стандартов анти коррупционного поведения.</li> </ul>	
<p>ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- соблюдение норм экологической чистоты и безопасности;</li> <li>- осуществление деятельности по сбережению ресурсов и сохранению окружающей</li> </ul>	

<p>производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p>	<p>среды; - владение приемами эффективных действий в опасных и чрезвычайных ситуациях природного, техногенного и социального характера</p>	
<p>ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержание необходимого уровня физической подготовленности</p>	<p>- использование физкультурно-оздоровительной деятельности для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей; - применение рациональных приемов двигательных функций в профессиональной деятельности; - использование средств профилактики перенапряжения характерными для данной специальности</p>	
<p>ОК.09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках</p>	<p>- 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</p>	

## **4.2. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по профессиональному модулю**

### **Показатели и критерии оценивания компетенций**

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания содержатся в приложении 1.

### **МДК 03.01 «Релейная защита и автоматические системы управления устройствами электроснабжения»**

1. Назначение релейной защиты в системах электроснабжения
2. Назначение автоматики в системах электроснабжения
3. Электромеханические системы
4. Принцип действия и выполнение электромагнитных реле.
5. Электромагнитные измерительные реле.
6. Электромагнитные логические реле.
7. Индукционные измерительные реле. Принцип действия и выполнение индукционных реле.
8. Электромеханические реле с постоянным магнитом.
9. Магнитоэлектрические реле.
10. Электродинамические реле.
11. Индукционные реле.
12. Реле времени.
13. Электротермические реле.
14. Дифференциальные дистанционные защиты от замыканий на землю
15. Защита кабельных и воздушных линий электропередач.
16. Защита линий с двусторонним питанием.
17. Схемы и принцип действия однократного АПВ для линии с односторонним и двусторонним питанием, на оперативном, постоянном и переменном токе
18. Автоматическое включение резерва: назначение устройств, основные требования к ним, схемы и принцип действия.
19. Защита силовых трансформаторов
20. Микропроцессорные защиты
21. Способы управления и передачи информации
22. Принципы построения устройств телемеханики
23. Аппаратура автоматизированных систем управления на диспетчерских пунктах.
24. Аппаратура автоматизированных систем управления на контролируемых пунктах.

25. Работа в режимах телеконтроля и телеуправления
26. Требования к выполнению работ по техническому обслуживанию аппаратуры автоматизированных систем управления
27. Виды и периодичность технического обслуживания аппаратуры автоматизированных систем управления
28. Технические осмотры и опробования.
29. Заполнение отчетной документации на технические осмотры
30. Профилактический контроль аппаратуры автоматизированных систем управления
31. Принципы управления электроснабжением.
32. Автоматика питающих линий
33. Автоматика трансформаторов
34. Общеподстанционная автоматика.
35. Испытание контакторов и автоматических выключателей многократными включениями и отключениями
36. Нормы приемосдаточных испытаний
37. Проверка контрольно-измерительных приборов и аппаратуры.
38. Техническое обслуживание аппаратов управления
39. Техническое обслуживание аппаратов защиты
40. Техническое обслуживание аппаратов устройств автоматики

### **Контрольные и тестовые задания**

Контрольные задания содержатся в приложении 1.

### **Методические материалы**

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, характеризующих формирование компетенций, содержатся в приложении 1.

**Контрольно-оценочные средства  
для проведения промежуточной аттестации по профессиональному модулю  
ПМ.03 « Техническое обслуживание и ремонт устройств релейной защиты и  
автоматики»**

**1.1. Форма промежуточной аттестации: Экзамен квалификационный**

**1.2. Система оценивания результатов выполнения заданий**

Оценивание результатов выполнения заданий промежуточной аттестации осуществляется на основе следующих принципов:

достоверности оценки – оценивается уровень сформированности знаний, умений, практического опыта, общих и профессиональных компетенций, продемонстрированных обучающимися в ходе выполнения задания;

адекватности оценки – оценка выполнения заданий должна проводиться в отношении тех компетенций, которые необходимы для эффективного выполнения задания;

надежности оценки – система оценивания выполнения заданий должна обладать высокой степенью устойчивости при неоднократных оценках уровня сформированности знаний, умений, практического опыта, общих и профессиональных компетенций обучающихся;

комплексности оценки – система оценивания выполнения заданий должна позволять интегративно оценивать общие и профессиональные компетенции обучающихся;

объективности оценки – оценка выполнения конкурсных заданий должна быть независимой от особенностей профессиональной ориентации или предпочтений преподавателей, осуществляющих контроль или аттестацию.

При выполнении процедур оценки заданий используются следующие основные методы:

- метод экспертной оценки;
- метод расчета первичных баллов;
- метод расчета сводных баллов;
- метод агрегирования.

Результаты выполнения заданий оцениваются в соответствии с разработанными критериями оценки.

Используется сто бальная шкала оценки для оценивания результатов обучения.

Перевод сто бальной шкалы учета результатов в пяти бальную оценочную шкалу:

<b>Оценка</b>	<b>Количество баллов, набранных за выполнение теоретического и практического задания</b>
---------------	--

Оценка 5 «отлично»	90-100
Оценка 4 «хорошо»	76-89
Оценка 3 «удовлетворительно»	50-75
Оценка 2 «неудовлетворительно»	≤ 49

### 1.3. Контрольно-оценочные средства

#### 1.3.1 Задание:

1. Собеседование по вопросам
2. Практическое задание

#### Перечень вопросов для собеседования

##### Примерное практическое задание 1:

1. Разработать и описать порядок ремонтных работ заданного вида электрооборудования трансформаторной подстанции, указать необходимые устройства и приборы.

##### Примерное практическое задание 2:

2. Выполнить ремонт или замену конструктивного элемента воздушной линии электропередач и/или трансформаторной подстанции, соблюдая требования электробезопасности.

#### 1.3.2. Критерии оценки

##### Критерии оценки теоретического задания

Максимальное количество баллов за выполнение задания «Собеседование по вопросам» – 2 балла. Оценка за задание «Собеседование по вопросам» определяется суммированием баллов в соответствии с результатами собеседования по 2 вопросам. Верный ответ на один вопрос оценивается в 1 балл.

	Критерии оценки к теоретическому заданию	Баллы за критерии оценки
1	демонстрирует глубокое, полное знание и понимание программного материала; последовательно, самостоятельно раскрывает основное содержание вопроса; выводы полностью аргументированные, в обобщениях прослеживается собственное наблюдение и опыт; четко и верно даны определения понятий и научных терминов дает верные, самостоятельные ответы на сопутствующие вопросы	1
2	демонстрирует недостаточно глубокое, полное знание и понимание программного материала;	0,5

	недостаточно последовательно, но самостоятельно раскрывает основное содержание вопроса; выводы недостаточно аргументированные, в обобщениях прослеживается собственное наблюдение и опыт; недостаточно четко и верно даны определения понятий и научных терминов; при ответе на сопутствующие вопросы допускает несущественные ошибки, которые может исправить самостоятельно	
3	демонстрирует неглубокое, неполное, с существенными пробелами знание и понимание программного материала; излагает программный материал фрагментарно, не всегда последовательно, раскрывает содержание материала, опираясь на помощь преподавателя; допущены ошибки и неточности в использовании научной терминологии; при ответе на сопутствующие вопросы допускает существенные ошибки, при исправлении которых испытывает трудности	0,5
4	студент демонстрирует незнание и непонимание программного материала; основное содержание учебного материала не раскрыто; допущены грубые ошибки в определении понятий, при использовании терминологии; не даны ответы на вспомогательные вопросы преподавателя	0
	<b>ИТОГО</b>	<b>2</b>

### Критерии оценки практического задания

Максимальное количество баллов за выполнение задания «Решение задачи» 3 балла.

	<b>Критерии оценки практического задания: Ситуация</b>	<b>Балл за критерий оценки</b>
1	2	3
<b>1</b>	верно подобрана последовательность операций; верно выбраны оборудование и приспособления; верно перечислены дефекты, неисправности; верно выбран рекомендуемый метод устранения дефектов, неисправностей	<b>Максимальный балл за задание - 2,0</b>
		2,0 (0,5*4)
	верно подобрана последовательность операций верно выбраны оборудование и приспособления верно перечислены дефекты, неисправности неверно выбран рекомендуемый метод устранения дефектов, неисправностей	1,5
	верно подобрана последовательность операций; верно выбраны оборудование и приспособления неверно перечислены дефекты, неисправности	1

	неверно выбран рекомендуемый метод устранения дефектов, неисправностей	
	верно выбраны оборудование и приспособления неверно перечислены дефекты, неисправности неверно выбран рекомендуемый метод устранения дефектов, неисправностей неверно подобрана последовательность операций	0,5
	неверно выбраны оборудование и приспособления неверно перечислены дефекты, неисправности неверно выбран рекомендуемый метод устранения дефектов, неисправностей неверно подобрана последовательность операций	0
<b>2</b>	<b>Устное объяснение решения задачи</b>	<b>Максимальный балл – 1,0 балл</b>
	- объяснение решения задания последовательно, связно, логично, вывод аргументирован и обоснован; правильно и обстоятельно дается ответ (ответы) на сопутствующие вопросы (вопросы)	1,0
	- незначительно нарушена последовательность, логика объяснения решения задания, выводы аргументированы и обоснованы; студент испытывает незначительные затруднения, отвечая на сопутствующие вопросы	0,5
	- значительно нарушена последовательность, логика объяснения решения задания (студент не может объяснить, каким образом пришел к решению задания), выводы не могут считаться аргументированными и обоснованными; студент испытывает значительные затруднения, отвечая на сопутствующие вопросы	0
	<b>ИТОГО</b>	<b>3</b>

#### 1.4. Материально-техническое обеспечение для проведения промежуточной аттестации

Аттестация проводится в лаборатории Технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования.

## **1.5. Учебно-методическое и информационное обеспечение для проведения промежуточной аттестации**

### **Нормативные акты**

1. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей.  
[http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_40861/35bf92c1244ccdcd0dafa1ae204e33f70ae5547e/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_40861/35bf92c1244ccdcd0dafa1ae204e33f70ae5547e/)

### **Основные учебные издания**

2. Акимова Н.А., Котеленец Н.Ф., Сентюрихин Н.И. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования. М.: ОИЦ «Академия», 2021 – 304 с
3. Александровская А.Н., Гванцеладзе И.А. Организация технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования. М.: ОИЦ «Академия», 2021 – 336 с.
4. Бычков А.В. Организация и выполнение работ по монтажу и наладке электрооборудования промышленных и гражданских зданий: в 2 ч. Часть 1: Внутреннее электроснабжение промышленных и гражданских зданий : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / А.В. Бычков. - 3-е изд., перераб. - М. : Издательский центр «Академия», 2020. – 256 с. В пер. ISBN издания 978-5-4468-8923-5
5. Сибикин Ю.Д. Техническое обслуживание, ремонт электрооборудования и сетей промышленных предприятий: в 2 кн. Книга 1 : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / Ю.Д. Сибикин. - 13-е изд., испр. - М. : Издательский центр «Академия», 2020. – 208 с. В пер. ISBN издания 978-5-4468-8913-6 SBN тома 978-5-4468-8913-6
6. Сибикин Ю.Д. Техническое обслуживание, ремонт электрооборудования и сетей промышленных предприятий: в 2 кн. Книга 2 : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / Ю.Д. Сибикин. - 13-е изд., испр. - М. : Издательский центр «Академия», 2020. – 256 с. В пер. ISBN издания 978-5-4468-8914-3 ISBN тома 978-5-4468-8914-3
7. Сибикин Ю.Д. Справочник электромонтажника : учебное пособие / Ю.Д. Сибикин. - 6 изд., перераб. и доп. - Москва : ИНФРА-М, 2020. - 412 с. - (Среднее профессиональное образование). ISBN 978-5-16-012526-8
8. Сидорова Л.Г. Сборка, монтаж, регулировка и ремонт узлов и механизмов оборудования, агрегатов, машин, станков и другого электрооборудования промышленных организаций : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / Л.Г. Сидорова. - 3-е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2021. – 320 с. ISBN 978-5-4468-8386-8
9. Москаленко В.В. Справочник электромонтера. М.: Форум, 2021 - 400 с.
10. Нестеренко В.М. Технология электромонтажных работ : учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / В.М. Нестеренко, А.М. Мысьянов. - 15-е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2021. – 592 с. В пер. ISBN 978-5-4468-7395-1
11. Шашкова И.В. Организация и выполнение работ по монтажу и наладке электрооборудования промышленных и гражданских зданий: в 2 ч. Часть 2: Монтаж и наладка электрооборудования промышленных и гражданских зданий : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / И.В. Шашкова, А.В.

Бычков. - 3-е изд., перераб. - М.: Издательский центр «Академия», 2020. – 272 с. В пер. ISBN 978-5-4468-8924-2

12. Шеховцов В.П. Электрическое и электромеханическое оборудование : учебник / В.П. Шеховцов .- 3 изд. - Москва : ИНФРА-М, 2021. - 407 с. - (Среднее профессиональное образование). ISBN 978-5-16-013394-2

13. Сергеев, А. Г. Стандартизация и сертификация : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 323 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04315-0. — Текст: электронный //— URL: <https://urait.ru/bcode/451055>

14. Сивков, А. А. Основы электроснабжения : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. А. Сивков, А. С. Сайгаш, Д. Ю. Герасимов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство 2020. — 173 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01344-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/452244>

15. Соколова Е.М. Электрическое и электромеханическое оборудование: Общепромышленные механизмы и бытовая техника : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / Е.М. Соколова. - 13-е изд., перераб. - М. : Издательский центр «Академия», 2020. – 224с. В пер. ISBN 978-5-4468-8791-0

16. Аполлонский, С.М. Электрические машины и аппараты : учебное пособие / Аполлонский С.М. — Москва : КноРус, 2021. — 387 с. — ISBN 978-5-406-08022-1. — URL: <https://book.ru/book/938668>

17. Сборка, монтаж, регулировка и ремонт электрооборудования (ПМ.01): учебник для СПО /авт.-сост. Н.А. Олифиренко, Т.Н. Хлыстунова, И.В. Овчинникова.- Ростов н/Д: Феникс, 2021.- 366с.: ил.- (Среднее профессиональное образование). ISBN 978-5-222-30077-0

#### **Дополнительные учебные издания**

18. Москатов, Е.А. Электронная техника: учебное пособие / Москатов Е.А. — Москва : КноРус, 2021. — 199 с. — ISBN 978-5-406-02921-3. — URL: <https://book.ru/book/936294>

19. Хрусталева З.А. Электротехнические измерения: учебник /З.А. Хрусталёва.- Москва: КНОРУС, 2021.- 200с.- (Среднее профессиональное образование). ISBN 978-5-406-06003-2

#### **Интернет-ресурсы:**

20. Школа электрика [электронный ресурс]. – Режим доступа <http://electricalschool.info/main/elsnabg/>

21. Энергетика. Электротехника. Связь. Первое отраслевое электронное СМИ ЭЛ № ФС77-70160 [электронный ресурс]. – Режим доступа <https://www.ruscable.ru/info/pue/>

22. Электроснабжение: электронный учебно-методический комплекс [электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.kgau.ru/distance/2013/et2/007/vveden.htm#>