

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ  
ЗАБАЙКАЛЬСКОГО КРАЯ  
ГПОУ «ЧИТИНСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

***ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ***

***ПМ.03 ОБСЛУЖИВАНИЕ ВЫСОКОВОЛЬТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ, УСТРОЙСТВ  
РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ, АВТОМАТИКИ, СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ И СИСТЕМ СИГ-  
НАЛИЗАЦИИ***

***13.02.06 РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА И АВТОМАТИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ  
СИСТЕМ***

***2019г.***

Программа профессионального модуля ПМ.03 «Обслуживание высоковольтного оборудования, устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности 13.02.06 «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем».

**Разработчики:**

Черникова А.А., преподаватель ГПОУ «Читинский политехнический колледж»

Кузнецов А.И., преподаватель ГПОУ «Читинский политехнический колледж»

Геберт Н.В., преподаватель ГПОУ «Читинский политехнический колледж»

Рекомендована Методическим советом ГПОУ «Читинский политехнический колледж»

Протокол № \_\_1\_\_ от «\_4\_» сентября 2019г.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

**1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**3. ПРИМЕРНЫЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

**4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)**

## **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

### **1.1. Область применения программы**

Программа профессионального модуля является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности **13.02.06 «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем»**, входящей в состав укрупненной группы специальностей 13.00.00 «Электро- и теплотехника».

### **1.2. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля**

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности: **«Обслуживание высоковольтного оборудования, устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации»** и соответствующие ему общие компетенции, профессиональные компетенции:

#### **1.2.1. Перечень общих компетенций**

<b>Код</b>	<b>Наименование общих компетенций</b>
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 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 09	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

#### **1.2.2. Перечень профессиональных компетенций**

Выпускник, освоивший программу СПО по специальности **13.02.06 «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем»** должен обладать профессиональными компетенциями

ВД 1	Обслуживание высоковольтного оборудования, устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации
ПК 3.1.	Проводить осмотры высоковольтного оборудования, устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации
ПК 3.2	Проводить техническое обслуживание высоковольтного оборудования, устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации

1.2.3. В результате освоения профессионального модуля будут освоены следующие действия умения и знания:

**Спецификация ПК/ разделов профессионального модуля**

<i>Коды формируемых компетенций</i>	<i>Практический опыт</i>	<i>Умения</i>	<i>Знания</i>
<b>Раздел модуля 1. Техническое обслуживание устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации.</b>			
<b>ПК 3.1</b> <i>Проводить осмотры высоковольтного оборудования, устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проверке надежности крепления указателя шкалы;</li> <li>- определении продольного и поперечного люфта в подвижной системе реле, исправности подпятников;</li> <li>- установке и выполнении заземления вторичных цепей;</li> <li>- устранении последствий старения, износа</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять осмотры, проводить оценку технического состояния оборудования;</li> <li>- определять целостность механической части аппаратуры,</li> <li>- надежность болтовых соединений и паек, состояние контактных поверхностей;</li> <li>- выбирать основное электрооборудование и измерительные трансформаторы по номинальным параметрам;</li> <li>- выбирать проводники и кабели по номинальным параметрам, токоограничивающие реакторы.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- порядка проведения осмотров, виды и очередность осмотров;</li> <li>- конструкции, принципов действия, технические характеристики основного электрооборудования, коммутационных аппаратов и измерительных трансформаторов электрических станций и подстанций;</li> <li>- конструкции, принципов действия, технических характеристик проводников и кабелей.</li> </ul>
<b>ПК 3.2</b> <i>Проводить техническое обслуживание</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определении состояния и регулировки контактов;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять профилактический контроль, восстановление;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- видов, объема, периодичности, методики и порядка проведения работ по обслужива-</li> </ul>

<p><b>высоковольтного оборудования, устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проверке выполнения маркировки кабелей, проводов;</li> <li>- проверке и подтягивании контактов соединения на рядах зажимов и аппаратов;</li> <li>- определении токов короткого замыкания;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять внеочередные и послеаварийные работы;</li> <li>-рассчитывать токи короткого замыкания для симметричных и несимметричных видов короткого замыкания;</li> <li>- читать и объяснять однолинейные электрические схемы электроустановок.</li> <li>-производить проверку разных типов реле; проводить операции с коммутационными аппаратами.</li> </ul>	<p>нию;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- видов коротких замыканий и методы их расчета;</li> <li>- методов ограничения токов короткого замыкания.</li> </ul>
<p><b>Раздел модуля 2. Основное и вспомогательное высоковольтное электрооборудование электрических станций, сетей и систем.</b></p>			
<p><b>ПК</b> <b>3.1Проводить осмотры высоковольтного оборудования, устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации</b> <b>ПК</b> <b>3.2Проводить техническое обслуживание высоковольтного оборудования, устройств релейной защиты, автоматики, средств изме-</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проведение технического обслуживания высоковольтного оборудования</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять осмотры, проводить оценку технического состояния оборудования;</li> <li>- выполнять профилактический контроль, восстановление;</li> <li>- внеочередные и послеаварийные работы;</li> <li>- рассчитывать токи короткого замыкания для симметричных и несимметричных видов короткого замыкания;</li> <li>- выбирать основное электрооборудование по номинальным параметрам;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- порядок проведения осмотров, виды и очередность осмотров;</li> <li>- виды, объем, периодичность, методики и порядок проведения работ по обслуживанию;</li> <li>- конструкцию, принцип действия, технические характеристики основного электрооборудования электрических станций и подстанций;</li> <li>- виды коротких замыканий и методы их расчета</li> </ul>

<i>рений и систем сигнализации</i>				
	<i>Наименование компетенций</i>	<i>Дискрипторы (показатели сформированности)</i>	<i>Умения</i>	<i>Знания</i>
<i>ОК 01</i>	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	<p>Распознавание сложных проблемные ситуации в различных контекстах.</p> <p>Проведение анализа сложных ситуаций при решении задач профессиональной деятельности</p> <p>Определение этапов решения задачи.</p> <p>Определение потребности в ин-</p>	<p>Распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;</p> <p>Анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;</p> <p>Правильно выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или про-</p>	<p>Актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить;</p> <p>Основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте.</p> <p>Алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;</p> <p>Методы работы в</p>

		<p>формации</p> <p>Осуществление эффективного поиска.</p> <p>Выделение всех возможных источников нужных ресурсов, в том числе неочевидных. Разработка детального плана действий</p> <p>Оценка рисков на каждом шагу</p> <p>Оценивает плюсы и минусы полученного результата, своего плана и его реализации, предлагает критерии оценки и рекомендации по улучшению плана.</p>	<p>блемы;</p> <p>Составить план действия,</p> <p>Определить необходимые ресурсы;</p> <p>Владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;</p> <p>Реализовать составленный план;</p> <p>Оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).</p>	<p>профессиональной и смежных сферах.</p> <p>Структура плана для решения задач</p> <p>Порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности</p>
<p>ОК 02</p>	<p>Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.</p>	<p>Планирование информационного поиска из широкого набора источников, необходимого для выполнения профессиональных задач</p> <p>Проведение анализа полученной информации, выделяет в ней главные аспекты.</p> <p>Структурировать отобранную информацию в соответствии с параметрами поиска;</p> <p>Интерпретация полученной информации в кон-</p>	<p>Определять задачи поиска информации</p> <p>Определять необходимые источники информации</p> <p>Планировать процесс поиска</p> <p>Структурировать получаемую информацию</p> <p>Выделять наиболее значимое в перечне информации</p> <p>Оценивать практическую значимость результатов поиска</p> <p>Оформлять результаты поиска</p>	<p>Номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности</p> <p>Приемы структурирования информации</p> <p>Формат оформления результатов поиска информации</p>

		тексте профессиональной деятельности		
<i>OK 03</i>	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.	Использование актуальной нормативно-правовой документацию по профессии (специальности) Применение современной научной профессиональной терминологии Определение траектории профессионального развития и самообразования	Определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности Выстраивать траектории профессионального и личностного развития	Содержание актуальной нормативно-правовой документации Современная научная и профессиональная терминология Возможные траектории профессионального развития и самообразования
<i>OK 04</i>	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	Участие в деловом общении для эффективного решения деловых задач Планирование профессиональной деятельность	Организовывать работу коллектива и команды Взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	Психология коллектива Психология личности Основы проектной деятельности
<i>OK 05</i>	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.	Грамотно устно и письменно излагать свои мысли по профессиональной тематике на государственном языке Проявление толерантность в рабочем коллективе	Излагать свои мысли на государственном языке Оформлять документы	Особенности социального и культурного контекста Правила оформления документов.
<i>OK 07</i>	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действо-	Соблюдение норм экологической безопасности и самостоятельного опреде-	соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбе-	правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ре-

	вать в чрезвычайных ситуациях	ления направлений ресурсосбережения в рамках получаемой специальности	режения в рамках профессиональной деятельности по специальности	сурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	Использование физкультурно-оздоровительной деятельности для укрепления здоровья, достижения поставленных целей	использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей; применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности; пользоваться средствами профилактики перенапряжения характерными для данной по специальности	роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека; основы здорового образа жизни; условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для специальности; средства профилактики перенапряжения
ОК 09	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.	Применение средств информатизации и информационных технологий для реализации профессиональной деятельности	Применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач  Использовать современное программное обеспечение	Порядок применения средств информационных технологий и программное обеспечение в профессиональной деятельности
ОК 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.	Применение в профессиональной деятельности инструкций на государственном и иностранном языке.  Ведение общения на профессио-	Понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые),  понимать тексты на базовые профессиональные	правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы  основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика)

		нальные темы	темы участковать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые) писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы	лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности особенности произношения правила чтения текстов профессиональной направленности
--	--	--------------	---	--

### 1.3. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов: 792 час.

Из них:

- на освоение МДК 03.01 – 306 ч., в том числе: аудиторная самостоятельная работа 16 часов;
- на освоение МДК 03.02 – 306 ч., в том числе: аудиторная самостоятельная работа 2 часа;
- на учебную практику – 72 час.,
- на практику производственную -108 час.

## 2. Структура и содержание профессионального модуля

### 2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Объем образовательной программы, час.	Объем образовательной программы, час.					
			Занятия во взаимодействии с преподавателем, час.					
			Обучение по МДК, в час.				Практики	
			всего, часов	ЛПЗ	Самостоятельная работа	Курсовой проект	Учебная, часов	Производственная часов (если предусмотрена рассредоточенная практика)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ПК 3.1; ПК 3.2 ОК 1, ОК 4, ОК 10, ОК 11	Раздел 1. Техническое обслуживание устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации	306	306	108	16	-	-	-
ПК 3.1, ПК 3.2 ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 9, ОК 10	Раздел 2. Основное и вспомогательное электрооборудование электрических станций, сетей и систем.	378	306	84 (эл.м-54ч, ТО-30ч)	50	40	72	-
	Производственная практика	108						108
	<b>Всего:</b>	<b>792</b>	<b>612</b>	<b>192</b>	<b>58</b>	<b>40</b>	<b>72</b>	<b>108</b>

## 2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

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) (если предусмотрены)		Объем часов	
<b>Раздел 1. Техническое обслуживание устройств релейной защиты и цепей вторичной коммутации.</b>				
<b>МДК 03.01 Техническое обслуживание устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации</b>			<b>306</b>	
<b>Тема 1.1. Токовые цепи</b>	<b>Содержание</b>	<b>Уровень освоения</b>	<b>28</b>	
	1.Правила построения токовых цепей. Конструкция ТТ. Технические требования к режимам работы трансформаторов тока.	1	4	
	2.Схемы токовых цепей устройств РЗА. Испытательные блоки и другая контактная арматура в токовых цепях.	2	4	
	3.Проверка исправности токовых защит первичным током. Использование при проверке однофазного и трехфазного нагрузочных устройств.(самостоятельная работа)	3	4	
	4. Анализ результатов проверки токовых цепей при различных схемах соединения трансформаторов тока. Правила обеспечения безопасной работы в токовых цепях.(самостоятельная работа)	3	4	
	<b>Тематика практических занятий</b>			<b>12</b>
	1.Определение однополярных зажимов, коэффициента трансформации трансформатора тока.			4
	2.Снятие вольт-амперной характеристики трансформатора тока.			4
	3.Осмотр и ознакомление с техническими характеристиками трансформаторов тока различных типов.			4
<b>Тема 1.2. Цепи напряжения</b>	<b>Содержание</b>	<b>Уровень освоения</b>	<b>30</b>	
	1.Заземление вторичных и первичных обмоток, контроль исправности цепей напряжения.		4	

	2.Назначение цепей напряжения. Конструкция трансформаторов напряжения.	1	4
	3.Функции основной и дополнительной вторичной обмоток трансформатора напряжения. Основные требования к организации цепей напряжения.	2	6
	4.Проверка исправности цепей напряжения. Измерение всех напряжений и их анализ. <b>(самостоятельная работа)</b>	3	4
	5.Поверка фазировкицепей напряжения, соединенных в звезду и разомкнутый треугольник, построение диаграммы. <b>(самостоятельная работа)</b>	3	4
	<b>Тематика практических занятий</b>		<b>8</b>
	1.Осмотр и ознакомление с техническими характеристиками трансформаторов напряжения различных типов.		4
	2.Составление схем внутренних соединений трансформаторов напряжения.		4
<b>Тема 1.3 Цепи оперативного тока</b>	<b>Содержание</b>	<b>Уровень освоения</b>	<b>20</b>
	1.Назначение и виды оперативного тока на электростанциях и подстанциях. Источники оперативного тока.	1	4
	2.Схема щита постоянного тока. Обозначения шинок. Устройства контроля изоляции, мигающего света.	2	6
	3.Источники выпрямленного оперативного тока. Область применения переменного оперативного тока. Способы выполнения переменного оперативного тока.	2	6
	<b>Тематика практических занятий</b>		<b>4</b>
	1.Испытание блоков питания.		4
<b>Тема 1.4. Аппаратура вторичных устройств и её размещения на панелях</b>	<b>Содержание</b>	<b>Уровень освоения</b>	<b>20</b>
	1.Устройство и типы ключей управления, кнопки, блок контакты выключателей, накладки. Аппаратура световой и звуковой сигнализации	2	4

	2.Реле, используемые в схемах управления и сигнализации. Контактная арматура		4
	<b>Тематика практических занятий</b>		<b>12</b>
	1.Исследование устройства ключей управления		4
	2.Изучение схемы управления автоматического выключателя.		4
	3.Внешний осмотр панели релейной защиты, составление общего вида панели		4
<b>Тема 1.5. Провода и кабели, применяемые во вторичной коммутации</b>	<b>Содержание</b>	<b>Уровень освоения</b>	<b>26</b>
	1.Рекомендации по применению кабелей и проводов во вторичных цепях. Конструкция и марки контрольных кабелей. Кабельные связи между панелями РЗА и приводом выключателя. Кабельный журнал.	2	10
	<b>Тематика практических занятий</b>		<b>16</b>
	1.Прозвонка и маркировка жил контрольных кабелей.		4
	2.Проверка правильности монтажа панели релейной защиты.		4
	3.Проверка реле с использованием различных схем.		4
	4.Изучение установки для проверки сложных защит.		4
<b>Тема 1.6. Программы работ при различных видах технического обслуживания и наладки устройств РЗИА, средств измерения и систем сигнализации</b>	<b>Содержание</b>	<b>Уровень освоения</b>	<b>50</b>
	1.Виды планового и внепланового технического обслуживания устройств РЗА, управления и сигнализации. Требования к эксплуатационному персоналу. Общие положения. Подготовительные работы. Программы и порядок работ при новом включении, профилактическом контроле, опробовании и осмотре устройств РЗА управления и сигнализации	2	10
	2.Подготовительные работы. Подбор технической документации и анализ электрических схем, подготовка приборов, оформление заявки, допуск к работе.	2	6
	3.Внешний осмотр, проверка соответствия проекту. Проверка правильности монтажа панелей, проверка механической части релейной аппаратуры. Меры безопасности при производстве работ.	2	6

	<b>Тематика практических занятий</b>		<b>28</b>
	1.Проверка испытания поврежденного участка.		4
	2.Выявление неисправностей средств измерений		4
	3.Техническое обслуживание средств измерений		4
	4. Выявление дефектов средств измерений.		4
	5. Проверка измерительных приборов.		4
	6. Наладка измерительных приборов.		4
	7.Проверка согласования обмоток многообмоточных реле.		4
<b>Тема 1.7. Проверка электрических характеристик реле</b>	<b>Содержание</b>	<b>Уровень освоения</b>	<b>14</b>
	1. Документация, определяющая объем проверок электрических характеристик элементов устройств. Методика проверки реле повторного включения. Меры безопасности при производстве работ.	2	10
	<b>Тематика практических занятий</b>		<b>4</b>
	1.Проверка правильности включения реле направления мощности		4
<b>Тема 1.8. Проверка измерительных трансформаторов</b>	<b>Содержание</b>	<b>Уровень освоения</b>	<b>34</b>
	1.Объем проверок трансформаторов тока. Снятие характеристик намагничивания. Расчетное определение нагрузок на трансформаторы тока. Проверка трансформаторов тока по условию 10% погрешности. Программа и объем проверок трансформатора напряжения. Меры безопасности при производстве работ.	2	10
	<b>Тематика практических занятий</b>		<b>24</b>
	1.Снятие вольтамперных характеристик, коэффициента трансформации, определение однополярных зажимов трансформатора тока.		4
	2.Проверка измерительных трансформаторов напряжения.		4
	3.Испытания измерительных трансформаторов напряжения.		4
	4.Испытание измерительных трансформаторов тока после ремонта		4
	5.Экспериментальное определение нагрузки трансформаторов тока.		4
6.Опытное определение параметров трансформаторов напряжения.		4	
<b>Тема 1.9. Проверка работоспо-</b>	<b>Содержание</b>	<b>Уровень освоения</b>	<b>12</b>

способности вторичных устройств РЗА и электрических приводов	1.Проверка взаимодействия элементов устройств при пониженном напряжении. Порядок проведения испытания защиты линии.	2	6
	2.Проверка взаимодействия устройств управления, защиты, сигнализации и автоматики с выключателем.	2	6
Тема 1.10 Программы работ при различных видах технического обслуживания и наладки устройств РЗА, управления и сигнализации	<b>Содержание</b>	<b>Уровень освоения</b>	<b>22</b>
	1. Общие положения. Подготовительные работы.	2	2
	2. Программы и порядок работ при новом включении, профилактическом контроле, опробовании и осмотре устройств РЗА управления и сигнализации.	2	6
	3. Подготовительные работы. Подбор технической документации и анализ электрических схем, подготовка приборов, оформление заявки, допуск к работе.	2	6
	4. Внешний осмотр, проверка соответствия проекту. Проверка правильности монтажа панелей, проверка механической части релейной аппаратуры.	2	6
	5. Меры безопасности при производстве работ.	2	2
Тема 1.11 Проверка исправности токовых цепей защит	<b>Содержание</b>	<b>Уровень освоения</b>	<b>16</b>
	1.Проверка исправности токовых защит первичным током.		4
	2.Использование при проверке однофазного и трехфазного нагрузочных устройств.		6
	3.Анализ результатов проверки токовых цепей при различных схемах соединения трансформаторов тока. Правила обеспечения безопасной работы в токовых цепях.		6
Тема 1.12. Поверка устройств РЗА рабочим током и напряжением	<b>Содержание</b>	<b>Уровень освоения</b>	<b>16</b>
	1.Проверка исправности цепей напряжения. Измерение всех напряжений и их анализ.	2	4

	2.Проверка фазировки цепей напряжения, соединенных в звезду и разомкнутый треугольник, построение диаграммы.	2	4
	3.Проверка правильности подключения цепей тока и напряжении путем снятия векторной диаграммы.	2	4
	4.Проверка правильности включения реле направления мощности.	2	4
<b>Тема 1.13 Проверки электронных и микропроцессорных устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений с помощью современных проверочных устройств</b>	<b>Содержание</b>	<b>Уровень освоения</b>	<b>18</b>
	1. Виды и периодичность выполнения технического обслуживания РЗА. Виды работ, проводимых при техническом обслуживании РЗА. Испытательные установки и приборы, используемые при техническом обслуживании РЗА различной сложности	2	10
	2.Виды работ и способы их выполнения при проверке микроэлектронных реле.Виды работ и способы их выполнения при проверке микроэлектронных защит	2	8
<b>Самостоятельная учебная работа при изучении раздела 2</b>			
1. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Подготовка к лабораторным работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление отчетов и подготовка к их защите. Подготовка докладов, рефератов, презентаций, проектов и участие в научно-исследовательской работе.			
<b>Учебная практика</b> <b>Виды работ</b>			
1. Эксплуатация устройств РЗ и А, управления, сигнализации.			72
2. Контроль изоляции в цепях оперативного тока.			
3. Отыскание неисправностей.			
4. Проверка измерительных трансформаторов.			
5. Установка и выполнению заземления вторичных цепей.			
6. Устранение последствий старения, износа.			
7. Выполнение осмотров (оценка технического состояния оборудования).			
8. Определение целостности механической части аппаратуры, надежности болтовых соединений и паек, состояния контактных поверхностей.			
9. Выполнение профилактического контроля, восстановления; внеочередные и послеаварийные работы			

<b>Раздел 2. Применение основного электрооборудование электрических станций и сетей.</b>			<b>414</b>	
<b>МДК 03.02 Техническое обслуживание электрооборудования электрических станций, сетей и систем.</b>			<b>306</b>	
<b>Тема 2.1</b> <b>Принцип работы и устройство коллекторных машин.</b>	<b>Содержание</b>	<b>Уровень освоения</b>	<b>4</b>	
	1. Роль электрических машин и трансформаторов в производстве и потреблении электрической энергии. Принцип действия генератора и двигателя постоянного тока.	2	2	
	2. Устройство коллекторной машины постоянного тока.	2	2	
<b>Тема 2.2.</b> <b>Обмотки якоря коллекторных машин постоянного тока.</b>	<b>Содержание</b>	<b>Уровень освоения</b>	<b>10</b>	
	1. Основные понятия об обмотке якоря. Петлевая обмотка якоря.	2	2	
	2. Волновая обмотка якоря. Уравнительные соединения и комбинированная обмотка якоря.	2	2	
	3. ЭДС и электромагнитный момент обмотки якоря.	2	2	
	<b>Тематика практических занятий и лабораторных работ</b>			
1. Расчет параметров и выполнение развернутой схемы обмотки якоря.			4	
<b>Тема 2.3.</b> <b>Магнитное поле машин постоянного тока</b>	<b>Содержание</b>	<b>Уровень освоения</b>	<b>4</b>	
	1. Магнитная цепь машин постоянного тока. Способы возбуждения машин.	2	2	
	2. Реакция якоря машин постоянного тока.	2	2	
<b>Тема 2.4</b> <b>Коммутация в машинах постоянного тока</b>	<b>Содержание</b>	<b>Уровень освоения</b>	<b>6</b>	
	1. Причины, вызывающие искрение на коллекторе.	2	2	
	2. Физическая сущность коммутации и ее виды.	2	2	
	3. Способы улучшения коммутации.	2	2	
<b>Тема 2.5.</b> <b>Генераторы постоянного тока</b>	<b>Содержание</b>	<b>Уровень освоения</b>	<b>14</b>	
	1. Уравнение ЭДС и моментов для генератора.	2	2	
	2. Схемы включения, принципы работы, характеристики генераторов постоянного тока независимого, параллельного и смешанного возбуждения.	2	2	
	3. Принцип самовозбуждения генераторов постоянного тока.	2	2	
	<b>Тематика практических занятий и лабораторных работ</b>			
	1. Исследование генератора постоянного тока параллельного возбуждения.			4
	2. Исследование генератора постоянного тока смешанного возбуждения			4
<b>Тема 2.6.</b>	<b>Содержание</b>	<b>Уровень освоения</b>	<b>12</b>	

<b>Двигатели постоянного тока</b>	1.Уравнение ЭДС и моментов для двигателя	2	2	
	2.Схемы включения, принцип работы, характеристики двигателей постоянного тока последовательного, параллельного и смешанного возбуждения.	2	2	
	3.Регулирование частоты вращения двигателей параллельного возбуждения .	2	2	
	4.Потери мощности и КПД машин постоянного тока .	2	2	
	<b>Тематика практических занятий и лабораторных работ</b>			
	1.Исследование коллекторного двигателя параллельного возбуждения.		4	
<b>Тема 2.7</b>	<b>Содержание</b>	<b>Уровень усвоения</b>	<b>2</b>	
<b>Машины постоянного тока специального назначения</b>	1.Назначение и область применения тахогенераторов постоянного тока и универсальных коллекторных двигателей.	2	2	
<b>Тема 2.8</b>	<b>Содержание</b>	<b>Уровень усвоения</b>	<b>32</b>	
<b>Устройство и принцип действия трансформаторов</b>	1.Назначение и область применения, принцип действия, устройство и классификация трансформаторов. Уравнения напряжения, магнитодвижущих сил и токов.	2	10	
	2.Схема замещения и векторная диаграмма приведенного трансформатора.	2	2	
	3.Трансформирование трехфазного тока и схемы соединения обмоток трехфазных трансформаторов. Опытное определение параметров приведенного трансформатора.	2	6	
	4.Внешняя характеристика трансформатора при различном характере нагрузки	2	2	
	5.Потери мощности и КПД трансформатора.	2	2	
	6.Регулирование напряжения трансформаторов.	2	2	
	<b>Тематика практических занятий и лабораторных работ</b>			
		1.Расчет параметров и построение векторной диаграммы трехфазного трансформатора.		4
	2.Исследование однофазного трансформатора в режиме холостого хода, короткого замыкания и под нагрузкой.		4	
<b>Тема 2.9</b>	<b>Содержание</b>	<b>Уровень освоения</b>	<b>14</b>	

<b>Группы соединения обмоток и параллельная работа трансформаторов.</b>	1. Группы соединения обмоток трансформатора. Способы определения групп соединения обмоток трехфазных трансформаторов.	2	2	
	2. Параллельная работа трансформаторов и порядок их включения.	2	2	
	3. Распределение нагрузки между параллельно работающими трансформаторами.	2	2	
	<b>Тематика практических занятий и лабораторных работ</b>			
	1. Опытное определение групп соединения обмоток методом вольтметра.		4	
	2. Исследование параллельной работы трехфазных трансформаторов.		4	
<b>Тема 2.10</b> <b>Автотрансформаторы и трехобмоточные трансформаторы</b>	<b>Содержание</b>	<b>Уровень освоения</b>	<b>2</b>	
	1. Трехобмоточные трансформаторы и автотрансформаторы, назначение и особенности работы.	2	2	
<b>Тема 2.11</b> <b>Трансформаторы специального назначения</b>	<b>Содержание</b>	<b>Уровень освоения</b>	<b>2</b>	
	1. Трансформаторы для преобразования числа фаз и с плавным регулированием напряжения. Сварочные трансформаторы.	2	2	
<b>Тема 2.12</b> <b>Принцип действия и устройство бесколлекторных машин переменного тока</b>	<b>Содержание</b>	<b>Уровень освоения</b>	<b>4</b>	
	1. Классификация машин переменного тока. Принцип действия асинхронного двигателя.	2	2	
	2. Устройство асинхронного двигателя с фазным ротором.	2	2	
<b>Тема 2.13</b> <b>Магнитодвижущая сила (МДС) обмотки статора</b>	<b>Содержание</b>	<b>Уровень освоения</b>	<b>2</b>	
	1. МДС обмотки статора. Получение вращающегося магнитного поля трехфазной обмотки статора.	2	2	
<b>Тема 2.14</b> <b>Режимы работы и устройство асинхронной машины</b>	<b>Содержание</b>	<b>Уровень освоения</b>	<b>2</b>	
	1. Двигательный, генераторный и тормозной режим работы асинхронной машины.	2	2	
<b>Тема 2.15</b> <b>Общая характеристика режимов работы асинхронного двигателя</b>	<b>Содержание</b>	<b>Уровень освоения</b>	<b>4</b>	
	1. Магнитная цепь асинхронного двигателя. Основной магнитный поток и потоки рассеяния.	2	2	
	2. Уравнение магнитодвижущих сил и токов АД.	2	2	
<b>Тема 2.16</b> <b>Электромеханические и рабочие</b>	<b>Содержание</b>	<b>Уровень освоения</b>	<b>12</b>	
	1. Потери мощности и КПД асинхронного двигателя.	2	2	

характеристики АД	2.Электромагнитный момент АД и его зависимость от скольжения.	2	2	
	3.Влияние активного сопротивления обмотки ротора и напряжения сети на механическую характеристику АД.	2	2	
	4.Рабочие характеристики асинхронного двигателя.	2	2	
	<b>Тематика практических занятий и лабораторных работ</b>			
	1.Расчет и построение электромеханических характеристик асинхронного двигателя.		4	
Тема 2.17 Пуск и регулирование частоты вращения трехфазных асинхронных двигателей	<b>Содержание</b>		<b>Уровень освоения</b>	<b>18</b>
	1.Пусковые свойства асинхронных двигателей	2	2	
	2.Пуск двигателя с фазным ротором	2	2	
	3.Пуск двигателей с короткозамкнутым ротором	2	2	
	5.Регулирование частоты вращения асинхронных двигателей.	2	2	
	<b>Тематика практических заданий и лабораторных работ</b>			
	1.Исследование пуска и работы АД с короткозамкнутым ротором		4	
	2.Исследование работы АД с короткозамкнутым ротором методом взаимной нагрузки.		4	
3.Исследование пуска и работы АД с фазным ротором		2		
Тема 2.18 Однофазные и конденсаторные асинхронные двигатели	<b>Содержание</b>		<b>Уровень освоения</b>	<b>6</b>
	1.Принцип действия и пуск однофазного АД.	2	2	
	2.Конденсаторные асинхронные двигатели. Работа трехфазного АД от однофазной сети.	2	2	
	<b>Тематика практических заданий и лабораторных работ</b>			
	1.Исследование пуска и работы однофазного асинхронного двигателя		2	
Тема 2.19 Асинхронные машины специального назначения.	<b>Содержание</b>		<b>Уровень освоения</b>	<b>6</b>
	1.Индукционные регуляторы и фазорегуляторы. Электрические машины синхронной связи.	2	2	
	<b>Тематика практических занятий и лабораторных работ</b>			
	1.Исследование работы индукционного регулятора напряжения.		2	
	2.Исследование работы индикаторной синхронной передачи на сельсинах.		2	
Тема 2.20 Способы возбуждения и устройство синхронных машин	<b>Содержание</b>		<b>Уровень освоения</b>	<b>6</b>
	1.Принцип действия, типы синхронных машин и их устройство.	2	2	
	2.Схемы систем возбуждения синхронных машин.	2	2	
	3.Особенности турбогенераторов и гидрогенераторов.	2	2	
Тема 2.21	<b>Содержание</b>		<b>Уровень освоения</b>	<b>8</b>

<b>Характеристики и векторные диаграммы синхронных генераторов</b>	1. Уравнение напряжения и векторная диаграмма СГ.	2	2
	2. Характеристики, потери мощности и КПД синхронных генераторов.	2	4
	<b>Тематика практических занятий и лабораторных работ</b>		
	1. Опыт холостого хода и короткого замыкания синхронного генератора.		2
<b>Тема 2.22 Режимы работы синхронных генераторов, включенных в систему</b>	<b>Содержание</b>	<b>Уровень освоения</b>	<b>8</b>
	1. Условия и порядок включения синхронных генераторов на параллельную работу.	2	2
	2. Принцип действия и особенности конструкции синхронного двигателя и его характеристики.	2	2
	3. Пуск и U-образные характеристики синхронного двигателя.	2	4
<b>Тема 2.23 Синхронные машины специального назначения</b>	<b>Содержание</b>	<b>Уровень освоения</b>	<b>2</b>
	1. Синхронные реактивные, гистерезисные и шаговые двигатели (СРС).	1	2
<b>Тема 2.24 Общие сведения об энергосистемах и электроустановках.</b>	<b>Содержание</b>	<b>Уровень освоения</b>	<b>12</b>
	1. Энергетическая система.	2	2
	2. Режимы работы нейтралей.	2	2
	3. Графики электрических установок.	2	2
	<b>Тематика практических занятий и лабораторных работ</b>		
	1. Построение графиков нагрузки электростанций и подстанций. Определение технико-экономических показателей по графикам нагрузки.		6
<b>Тема 2.25 Основное электрооборудование электрических станций и электрических сетей.</b>	<b>Содержание</b>	<b>Уровень освоения</b>	<b>8</b>
	1 Синхронные генераторы. Синхронные компенсаторы.	2	2
	2 Силовые трансформаторы и автотрансформаторы. Определение технического состояния электрооборудования.	2	4
	3 Воздушные и кабельные электрические линии.	2	2
<b>Тема 2.26 Потери мощности и электроэнергии в элементах энергосистем.</b>	<b>Содержание</b>	<b>Уровень освоения</b>	<b>2</b>
	1. Потери мощности и электроэнергии в элементах энергосистем.	2	2
<b>Тема 2.27</b>	<b>Содержание</b>	<b>Уровень освоения</b>	<b>18</b>
	1. Общая характеристика процесса короткого замыкания.	2	2

<b>Короткие замыкания в электроустановках.</b>	2. Методы расчета токов трехфазного короткого замыкания.		2	6	
	3. Электродинамическое и термическое действие токов короткого замыкания.		2	2	
	4. Методы ограничения токов короткого замыкания.		2	2	
	<b>Тематика практических занятий и лабораторных работ</b>				
	1	Расчет токов короткого замыкания.			4
2	Выбор токоограничивающих реакторов.			2	
<b>Тема 2.28 Проводники и электрические аппараты. Система измерений на электростанциях и подстанциях</b>	<b>Содержание</b>		<b>Уровень освоения</b>	<b>24</b>	
	1. Проводники распределительных устройств и электрических линий. Изоляторы		2	2	
	2. Система измерений на электрических станциях и подстанциях.		2	2	
	<b>Тематика практических занятий и лабораторных работ</b>				
	1.	Выбор шин распределительных устройств, воздушных линий и силовых кабелей.			2
	2.	Изучение конструкций и параметров рубильников, контакторов и магнитных пускателей. Определение и ликвидация дефектов и повреждений электрооборудования.			2
	3.	Изучение конструкций и параметров автоматических выключателей и предохранителей напряжением до 1000 В. Их опробование и регулирование.			2
	4.	Изучение конструкций и параметров разъединителей для внутренней и наружной установки.			2
	5.	Изучение конструкций и параметров отделителей, короткозамыкателей и их приводов. Проведение операций с ними и опробование блокировок.			2
	6.	Изучение конструкций и параметров маломасляных, масляных, вакуумных и элегазовых выключателей и их приводов. Сдача и приемка из ремонта электрооборудования.			2
	9.	Выбор и проверка выключателей и разъединителей. Проверка работоспособности и технического состояния электрооборудования.			2
	12.	Выбор и проверка измерительных трансформаторов напряжения.			4
	13.	Выбор и проверка измерительных трансформаторов тока.			2

<b>Тема 2.29</b> <b>Электрические схемы электро- станций, сетей и подстанций.</b>	<b>Содержание</b>	<b>Уровень освоения</b>	<b>14</b>
	1. Общие сведения об электрических схемах электроустановок. Восстанавливание электроснабжения потребителей.	2	2
	2.Схемы электрические принципиальные распределительных устройств напряжение 6-10 кВ.	2	2
	3.Схемы электрические принципиальные распределительных устройств напряжение 35 кВ.	2	4
	4.Типовые электрические схемы подстанций		2
<b>Тема 2.30</b> <b>Регулирование режимов работы.</b>	<b>Содержание</b>	<b>Уровень освоения</b>	<b>2</b>
	1. Регулирование режимов работы.	2	2
<b>Тема 2.31</b> <b>Конструкции распределительных устройств. Щиты управления.</b>	<b>Содержание</b>	<b>Уровень освоения</b>	<b>2</b>
	Конструкции закрытых, открытых, комплектных распределительных устройств. Щиты управления.	2	2
<b>Тема 2.32</b> <b>Заземляющие устройства. Защита электроустановок от перенапряжения.</b> <b>Оперативные переключения на подстанциях</b>	<b>Содержание</b>	<b>Уровень освоения</b>	<b>6</b>
	1.Заземляющие устройства электроустановок высокого напряжения.	2	2
	2.Защита электроустановок от перенапряжения.	2	2
	3. Оперативные переключения на подстанциях.	2	2
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка по курсовой работе</b>			<b>40</b>
<b>Примерная тематика курсовых работ</b>			
1.Электрооборудование электростанций.			
2.Электрооборудование подстанций предприятий			

<p><b>Самостоятельная учебная работа при изучении раздела 3</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Работа с комплексом государственных стандартов ЕСКД на схемную документацию, правилами устройства электроустановок, справочниками.</li> <li>2. Построение графиков нагрузки на подстанциях.</li> <li>3. Выбор марки и сечения кабелей, шин, проводов.</li> <li>4. Определение технико-экономических показателей по результатам расчета нагрузок электроустановок.</li> <li>5. Составление схем распределительных устройств электростанций и подстанций.</li> <li>6. Выбор высоковольтного оборудования по справочникам и каталогам.</li> <li>7. Выбор контрольно-измерительных приборов подстанции и электростанции.</li> <li>8. Выполнение расчетов заземляющего устройства подстанции.</li> <li>9. Подключение выбранных трансформаторов собственных нужд на схемах электростанций и подстанций.</li> <li>10. Подключение выбранных измерительных трансформаторов тока и напряжения на схеме.</li> <li>11. Выполнение расчетов токов короткого замыкания. Преобразование схем замещения.</li> <li>12. Оформление пояснительной записки курсового проекта.</li> <li>13. Выполнение чертежа (главной схемы) курсового проекта.</li> </ol>	<p><b>20</b></p>
<p><b>Производственная практика по ПМ 03 электрооборудования;</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ознакомление с работой предприятия и технической службы.</li> <li>2. Изучение перечня технологического оборудования и оснастки производственных зон и участков предприятия.</li> <li>3. Определение потребности предприятия в обновлении перечня технологического оборудования и оснастки</li> <li>4. Ознакомление с технической документацией по технологическому оборудованию и оснастке.</li> <li>5. Изучение эксплуатации и обслуживания технологического оборудования и оснастки в условиях предприятия.</li> <li>6. Оценка технического состояния технологического оборудования и оснастки.</li> <li>7. Определение эффективности использования технологического оборудования и оснастки.</li> </ol>	<p><b>108</b></p>

8. Определение основных неисправностей технологического оборудования и оснастки, их причины и способы их устранения. 9. Выполнение переключений; 10. Определение технического состояния электрооборудования; 11. Осмотр, определение и ликвидация дефектов и повреждений электрооборудования; 12. Сдача и приемка из ремонта электрооборудования; 13. Изучение инструкций по технике безопасности при работе с технологическим оборудованием и оснасткой. 14. Составление перечня мероприятий по снижению травматичности при работе с технологическим оборудованием и оснасткой. 15. Изучение влияния технологического оборудования предприятия на окружающую среду. 16. Разработка мероприятий по профилактике загрязнений окружающей среды технологическим оборудованием. 17. Организация обучения рабочих для работы на новом технологическом оборудовании. 18. Изучение способов модификации конструкций технологического оборудования с учетом условий его эксплуатации. 19. Составление отчета о прохождении практики в соответствии с выданным заданием.	
<b>Всего</b>	<b>792</b>

*Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:*

*1 – ознакомительный (воспроизведение информации, узнавание (распознавание), объяснение ранее изученных объектов, свойств и т.п.);*

*2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);*

*3 – продуктивный (самостоятельное планирование и выполнение деятельности, решение проблемных задач).*

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

3.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

**Лаборатория «Эксплуатации высоковольтного оборудования»** и полигона электрооборудования станций и подстанций,

- комплект учебно-методической документации;
- мультимедийное оборудование (экран, проектор);
- лабораторные стенды или компьютеры для выполнения виртуальных лабораторных работ;

- программное обеспечение к виртуальным лабораторным работам;

- вольтамперфазоизмеритель;

- тестирующие программы;

- мегомметр;

- тренажер по оперативным переключениям;

- высоковольтные выключатели различных типов;

- разъединители;

- отделитель;

- короткозамыкатель;

- силовые трансформаторы;

- макеты электрооборудования.

Реализация программы модуля предполагает обязательную учебную практику.

**Электромонтажная мастерская,**

. Примерной программы специальности:

- комплект учебно-методической документации;

- стенд электромонтёра;

- аппараты до 1000 В (рубильники, магнитные пускатели, секционные переключатели, кнопки управления, кнопки управления;

- калиброванные вставки для предохранителей, катушка магнитного пускателя;
- комплект ремонтного инструмента релейщика служб РЗА;
- комплект регулировочного инструмента релейщика служб РЗА;
- паяльники;
- установка У5053;
- мультиметры;
- стенды для проверки токовых цепей;
- набор реле (мощности, тока, напряжения, времени, промежуточных реле).

Рабочие места по количеству обучающихся с учетом деления на подгруппы.

Реализация программы модуля предполагает обязательную производственную практику.

Оснащенные базы практики:

- панели управления и защит отходящих линий, электродвигателей;
- панели защит силовых трансформаторов;
- панели центральной сигнализации;
- ячейки трансформаторов напряжения;
- высоковольтные коммутационные аппараты;
- протоколы проверки защит;
- инструкции по охране труда.

### 3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

#### 3.2.1. Основные источники

1. Правила устройств электроустановок. Все действующие разделы шестого и седьмого изданий с изменениями и дополнениями по состоянию на 1 октября 2016 г [Текст]: –М.: КНОРУС, 2016. –488 с.

2. Захаров, О.Г. Надёжность цифровых устройств релейной защиты. Показатели. Требования. Оценки: учебное пособие. / О.Г. Захаров. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Инфра-Инженерия, 2018. – 128 с

3. Захаров, О.Г. Поиск дефектов в релейно-контакторных схемах. Учебно-практическое пособие. – М.: Инфра-Инженерия, 2019. – 212 с.

4. Киреева, Э.А. Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем [Текст]: учебник для студ. учреждений пред.проф. образования / Э.А. Киреева, С.А. Цырук. –6-е изд., пер. –М.: Академия, 2017. –288 с.

5. Шишмарёв, В.Ю. Электротехнические измерения : учебник для студ. учреждений сред.проф. образования / В.Ю. Шишмарёв. – 2-е изд., стер. – М.: Академия, 2014.- 304 с.

### *3.2.2.Дополнительные источники:*

1. Андреев, В.А. Релейная защита и автоматика систем электроснабжения: учебник для вузов / В.А. Андреев. – Изд. 6-е, стер. – М.: Высш. школа, 2008. – 639 с.: ил.

2. Басс, Э.И. Релейная защита электроэнергетических систем: учеб. пособие для вузов / Э.И. Басс, В.Г. Дорогунцев; под ред. А.Ф. Дьякова. – М.: МЭИ, 2002. – 296 с.: ил.

3. Долгополов, А.Г. Релейная защита управляемых шунтирующих реакторов / А.Г. Долгополов. – М.: НТФ «Энергопрогресс», «Энергетик», 2011. – 152 с.: ил. – (Библиотечка энергетика»: прилож. к журн. «Энергетик»:Вып. 8-9 (152-153)

4. Дьяков, А.Ф. Микропроцессорная автоматика и релейная защита электроэнергетических систем: учеб.пособие для вузов / А.Ф. Дьяков, Н.И. Овчаренко. – М.: Изд. дом МЭИ [2008]. – 336 с.: ил.

5. Инжиниринг электроприводов и системы автоматизации: учеб.пособие для вузов / под ред. В.А. Новикова, Л.М. Чернигова. – М.: Академия, 2006. – 368 с. – (Высшее профессиональное образование)

6. Киреева, Э.А. Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем: учебник: для СПО / Э.А. Киреева, С.А. Цырук. – 4-е изд., стер. – М.: Акаде-

мия, 2014. – 288 с. – (Профессиональное образование)

7. Киреева, Э.А. Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем: учеб.для СПО / Э.А. Киреева, С.А. Цырук. – М.: Академия, 2010. – 288 с.: ил. – (Среднее профессиональное образование)

8. Электротехнический справочник: Книга+ DVD / С.Л. Корякин-Черняк и др. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – СПб.: Наука и техника, 2011. – 464 с.: ил.

9. Алиев, И.И. Справочник по электротехнике и электрооборудованию: учеб.пособие для вузов. / И.И. Алиев. - Изд. 4-е, доп. – Ростов-н/Д.: Феникс, 2013. - 480с. - (Справочники)

10. Бутырский, В.И. Наладка электрооборудования: учеб.пособие для вузов / В.И. Бутырский. – Волгоград: ИнФолио, 2010. – 368 с.: ил.

11. Правила устройства электроустановок: утв.М-вом энергетики Рос.Федерации: ввод в действие с 01.01.07.-М.: КОНОРУС, 2010.-488с.

12. Рожкова, Л. Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций: Учеб для СПО. / Л.Д. Рожкова, Л.К. Корнеева Т.В. Чиркова. - М.: Академия, 2014. - 448с. - (СПО)

#### *Журналы:*

1. Энергия [Текст]:журн. –М.: Наука.

2. Энергетик [Текст]: журн. –М.: Фолиум

#### *Сайты производителей устройств и аппаратуры релейной защиты и автоматики:*

1. НПП ЭКРА <http://www.ekra.ru> . \

2. НТЦ “Механотроника” <http://www.mtrele.ru>. \

3. АВВ – Автоматика <http://www.abb.ru> или <http://www.abb.com>. \

4. ООО “Радиус НПФ” <http://www.rza.ru>. \

5. ООО НПП “Динамика” <http://www.dinamics.com.ru>. \

6. ЗАО “ЧЭАЗ” <http://www.cheaz.ru>. \

### ***3.3. Организация образовательного процесса***

*Изучение таких общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей как:*

ОП 01 Инженерная графика

ОП 02 Техническая механика

ОП 03 Электротехника и электроника

ОП 04 Материаловедение

ОП 05 Метрология, стандартизация и сертификация

ОП 06 Информационные технологии в профессиональной деятельности

ОП 08 Охрана труда

ПМ 01 Наладка и испытание устройств релейной защиты, автоматики, средств измерения и систем сигнализации

ПМ02 Диагностика и ремонт устройств релейной защиты, автоматики, средств измерения и систем сигнализации

Учебные занятия в колледже проводятся по расписанию в соответствии с утвержденными учебными планами, рабочими программами реализуемые в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования (ФГОС СПО). Основу организации учебного процесса составляет график учебного процесса. Расписание учебных занятий, наряду с учебным планом и программами – основной документ регулирующий организацию учебного процесса в колледже.

Продолжительность учебных занятий составляет 45 минут, продолжительность одного вида занятий (лекция, практическое занятие и т.п.) составляет, как правило, два академических часа.

Изучение профессионального модуля предусматривает прохождение студентами производственной и учебной практик на энергетических предприятиях Забайкальского края.

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

Требования к кадровым условиям реализации образовательной программы.

Наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля «Обслуживание высоковольтного оборудования, устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации» и специальности 13.02.06 «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем». Подготовку или переподготовку по программам педагогики.

Реализация образовательной программы обеспечивается руководящими и педагогическими работниками образовательной организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на условиях гражданско-правового договора, в том числе из числа руководителей и работников организаций, деятельность которых связана с направленностью реализуемой образовательной программы.

Квалификация педагогических работников образовательной организации должна отвечать квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках, и (или) профессиональных стандартах (при наличии).

Педагогические работники получают дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в организациях направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности, указанной в пункте 1.5 настоящего ФГОС СПО, не реже 1 раза в 3 года с учетом расширения спектра профессиональных компетенций.

Доля педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), обеспечивающих освоение обучающимися профессиональных модулей, имеющих опыт деятельности не менее 3 лет в организациях, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности, указанной в пункте 1.5 настоящего ФГОС СПО, в общем числе педагогических работников, реализующих образовательную программу, должна быть не менее 25 процентов.

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

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Оцениваемые знания и умения, практический опыт	Методы оценки	Критерии оценки
<p><b>ПК 3.1.</b> Проводить осмотры устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации</p> <p><b>ПК 3.2.</b> Проводить техническое обслуживание высоковольтного оборудования, устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации</p> <p><b>ОК 1</b> Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам</p> <p><b>ОК 2</b> Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной</p>	<p>порядок проведения осмотров, виды и очередность осмотров;</p> <p>виды, объем, периодичность, методики и порядок проведения работ по обслуживанию;</p> <p>структуру энергосистемы, характеристики ее элементов;</p> <p>конструкцию, принцип действия, технические характеристики основного электрооборудования и подстанций;</p> <p>виды коротких замыканий и методы их расчета,</p> <p>выполнять осмотры, проводить оценку технического состояния оборудования;</p> <p>определять целостность механической части аппаратуры, надежность болтовых соединений и паек, состояние контактных поверхностей;</p>	<p>- лабораторные и практические работы по всем разделам ПМ;</p>	<p><b>5 (отлично) -</b> Правильно выполнена работа в полном объеме, с соблюдением технологической последовательности, в соответствии с требованиями техники безопасности и методических указаний. Отчёт по лабораторной работе составлена с соблюдением последовательности, указаны требования нормативных документов и техники безопасности.</p> <p><b>4 (хорошо) –</b> В ходе выполнения лабораторной допущены два-три недочета или не более одной ошибки и одного недочета. В отчёте по лабораторной работе допущены неточности, выводы сделаны неполные.</p> <p><b>3 (удовлетворительно)</b></p> <p>Работа выполняется правильно не менее, чем на половину, однако объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы по</p>

<p>деятельности</p> <p><b>ОК 3</b> Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие</p> <p><b>ОК 4</b> Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами</p> <p><b>ОК 07.</b> Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;</p> <p><b>ОК 9</b> Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности</p>	<p>выполнять профилактический контроль, восстановление;</p> <p>выполнять внеочередные и послеаварийные работы;</p> <p>рассчитывать токи короткого замыкания для симметричных и несимметричных видов короткого замыкания;</p> <p>выбирать основное электрооборудование по номинальным параметрам;</p> <p>читать и объяснять однолинейные электрические схемы электроустановок. выполнении</p>	<p>- итоговое тестирование по разделам МДК</p> <p>- портфолио по учебной и производственной практике; -курсовое проектирование;</p>	<p>основным, принципиально важным задачам работы. Допускаются ошибки в ходе выполнения лабораторной работы и в оформлении отчёта, которые исправляются по требованию преподавателя.</p> <p><b>2(неудов.) -</b></p> <p>Выполнил работу не полностью или объем выполненной работы не позволяет сделать правильных выводов. Допускает ошибки в ходе работы, в объяснении, в оформлении отчёта, в соблюдении правил техники безопасности, при работе с электроинструментом и оборудованием, которые не может исправить даже по требованию преподавателя</p> <p>90-100% - отлично 75-89% - хорошо 50-74% - удовлетворительно 0-49% - неудовлетворительно</p> <p><b>- Оценка 5 (отлично)</b> студент имеет положительную характеристику (рецензию на КП) с места прохождения практики, заверенную наставником или руководителем подразделения,</p>
---	--	---	--

<p><b>ОК 10</b> Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках</p>			<p>Портфолио (КП) содержит полный объем выполненного задания, всю необходимую документацию (схемы, паспорт предприятия, бланки, протоколы), за особые успехи отмечен благодарностью или грамотой, при защите верно отвечает на все дополнительные;</p> <p>- <b>Оценка 4 (хорошо)</b> студент имеет положительную характеристику с места прохождения практики (рецензию на КП), заверенную наставником или руководителем подразделения, портфолио содержит не полный объем выполненного задания или в КП имеются недочеты в расчетах, оформлении;</p> <p>при защите ответ краткий; на дополнительные вопросы не отвечает или отвечает частично;</p> <p>- <b>Оценка 3(удов)</b> студент имеет отрицательную характеристику с места прохождения практики, заверенную наставником или руководителем подразделения, портфолио содержит минимальный объем выполненного задания, при защите ответ краткий; затрудняется ответить на дополнительные вопросы;</p>
---	--	--	--



