

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

ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

**ПМ 02. Техническая эксплуатация электрооборудования
электрических станций, сетей и систем»**

13.02.03 «Электрические станции, сети и системы»

2019 г.

Программа профессионального модуля ПМ 02. «Эксплуатация электрооборудования станций, сетей и систем» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности 13.02.03 «Электрические станции, сети и системы».

Правообладатель: ГПОУ «Читинский политехнический колледж»

Разработчики:

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

Рекомендована Методическим советом ГПОУ «Читинский политехнический колледж»

Протокол №1 от «4» сентября 2019 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	3
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	9
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	23
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	28

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

1.1. Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) в соответствии с ФГОС СПО по специальности 13.02.03 «Электрические станции, сети и системы», входящей в укрупнённую группу 13.00.00 «Электро- и теплоэнергетика»

1.2. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить вид профессиональной деятельности: «Эксплуатация электрооборудования электрических станций, сетей и систем» и соответствующие ему общие и профессиональные компетенции:

1.2.1 Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
ОК 02.	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие
ОК 04.	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами
ОК 05.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учётом особенностей социального и культурного контекста
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 13.02.03 «Электрические станции, сети и системы» должен обладать профессиональными компетенциями

Код	Наименование вида деятельности и профессиональных компетенций
ВД 2	Эксплуатация электрооборудования электрических станций, сетей и систем
ПК 2.1.	Контролировать работу основного и вспомогательного оборудования.
ПК 2.2.	Выполнять режимные переключения в энергоустановках.
ПК 2.3.	Оформлять техническую документацию по эксплуатации электрооборудования.

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>
Раздел 1 Организация контроля режима работы основного и вспомогательного оборудования			
ПК 2.1. Контролировать работу основного и вспомогательного оборудования	организации и выполнения монтажа и наладки электрооборудования; -участия в проектировании электрооборудования промышленных и гражданских зданий.	- контролировать и управлять режимами работы основного и вспомогательного оборудования; - определять причины сбоев и отказов в работе оборудования; - применять справочные материалы по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций;	- назначение, принцип работы основного и вспомогательного оборудования; - допустимые параметры и технические условия эксплуатации оборудования; - инструкции по эксплуатации оборудования; - порядок действий по ликвидации аварий; - схемы автоматики, сигнализации и блокировок электротехнического оборудования ТЭС; - способы определения характерных неисправностей и повреждений электрооборудования и устройств; - нормы испытаний силовых трансформаторов
ПК 2.2. Выполнять режимные переключения в энергоустановках	- оперативных переключениях; - аварийном отключении оборудования в случаях, когда оборудованию или людям угрожает опасность;	- проводить режимные оперативные переключения на электрических станциях, сетях и системах;	- схемы электроустановок; - назначение и принцип действия устройств релейной защиты и автоматики;
ПК 2.3. Оформлять техническую документацию по эксплуатации электрооборудования	- оформлению оперативно-технической документации	- составлять техническую документацию по эксплуатации электрооборудования;	- правила оформления технической документации по эксплуатации электрооборудования;
Раздел 2 Настройка устройств релейной защиты электрооборудования электрических станций, сетей и систем			

<p>ПК 2.1. Контролировать работу основного и вспомогательного оборудования</p>	<p>-организации и выполнения монтажа и наладки электрооборудования;</p>	<p>- контролировать и управлять режимами работы основного и вспомогательного оборудования; - определять причины сбоев и отказов в работе оборудования; - применять справочные материалы по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций;</p>	<p>- назначение, принцип работы основного и вспомогательного оборудования; - допустимые параметры и технические условия эксплуатации оборудования; - инструкции по эксплуатации оборудования; - порядок действий по ликвидации аварий; - схемы автоматики, сигнализации и блокировок электротехнического оборудования ТЭС; - способы определения характерных неисправностей и повреждений электрооборудования и устройств; - нормы испытаний силовых трансформаторов</p>
<p>ПК 2.2. Выполнять режимные переключения в энергоустановках</p>	<p>- оперативных переключениях; - аварийном отключении оборудования в случаях, когда оборудованию или людям угрожает опасность;</p>	<p>- проводить режимные оперативные переключения на электрических станциях, сетях и системах;</p>	<p>- схемы электроустановок; - назначение и принцип действия устройств релейной защиты и автоматики;</p>

1.3. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов: 504 часа

Из них:

- на освоение МДК 02.01 – 108 час., в том числе: аудиторная самостоятельная работа 4 часа;
- на освоение МДК 02.02 – 144 час., в том числе: аудиторная самостоятельная работа 8 час.;
- на производственную практику 108 час
- на учебную практику – 144 час.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Объем образовательной программы, час.	всего, часов	Объем образовательной программы, час.				
				Занятия во взаимодействии с преподавателем, час.				
				Обучение по МДК, в час.			Практики	
				В т.ч., лабораторных и практических занятий	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	В т.ч. самостоятельная работа	учебная, часов	Производственная часов (если предусмотрена рассредоточенная практика)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ПК 2.1 - 2.3. ОК 1,2,3,4,5,7,9,10,	Раздел 1 Организация контроля режима работы основного и вспомогательного оборудования	252	108	64	-	4	144	-
ПК 2.2, 2.3 ОК 1,2,3,4,5,7,9,10	Раздел 2 Настройка устройств релейной защиты электрооборудования электрических станций, сетей и систем	144	144	70	-	8	-	-
ПК 2.1-2.3 ОК 1,2,3,4,5,9,10,11	Производственная практика (по профилю специальности), часов	108						108
	Всего:	504	252	134	-	12	144	108

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся		Объем часов
1	2		3
Раздел 1 Организация контроля режима работы основного и вспомогательного оборудования			252
Тема 1.1. Режимы работы электрических машин и трансформаторов	Содержание учебного материала	Уровень усвоения	36
	1. Режимы работы нейтралей в электрических сетях до 1 кВ, 6-35 кВ, 110 кВ и выше. Основные свойства и область применения электрических сетей с различными способами заземления нейтралей.	2	2
	2. Типы синхронных генераторов и их параметры. Выбор генераторов в зависимости от типа станции, расшифровка маркировки генераторов. Режимы работы генераторов. Действия оперативного персонала при переходе синхронного генератора в асинхронный режим.	2	2
	3. Нормальные режимы работы синхронных компенсаторов. Допустимые нагрузки и допустимые аварийные перегрузки	2	2
	4. Режим работы электродвигателей: кратковременный, повторно-кратковременный и продолжительный. Относительная продолжительность включения электродвигателей. Понятие о самозапуске электродвигателей собственных нужд и условия, обеспечивающие успешный самозапуск. Допустимые режимы работы электродвигателей	2	2
	5. Типы силовых трансформаторов и автотрансформаторов и их параметры. Нагрузочная способность трансформаторов и автотрансформаторов. Перегрузочная способность трансформаторов и автотрансформаторов	2	2
	6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА Режимы работы автотрансформаторов (трансформаторный, автотрансформаторный, комбинированный).	3	2
	Тематика практических занятий		24

	1.	Выбор электродвигателей по мощности, напряжению		4
	2.	Исследование работы асинхронного короткозамкнутого двигателя при некачественном напряжении питающей СЕТИ И обрыве фазы		4
	3.	Диагностирование трансформаторов и якорей генераторов (стартеров) в процессе эксплуатации.		4
	4.	Ремонт электродвигателей.		4
	5.	Исследование защит электродвигателя от аварийных режимов работы		4
	6.	Сушка силовых трансформаторов и электрических машин в период эксплуатации		4
Тема 1.2. Построение системы измерения для различных цепей электростанций и подстанций	Содержание учебного материала		Уровень усвоения	18
	1.	Системы измерений на электростанциях и подстанциях. Контрольно-измерительные приборы (КИП) в цепях генераторов, трансформаторов, электрических линий, на шинах электрических станций и подстанций. Щиты управления на электростанциях и подстанциях	2	2
	Тематика практических занятий			16
	1.	Выявление неисправностей средств измерений		4
	2.	Наладка пускозащитной аппаратуры		4
	3.	Проверка измерительных трансформаторов напряжения.		4
	4.	Испытание измерительных трансформаторов тока после ремонта		4
Тема 1.3 Электрические схемы станций, подстанций и распределительных устройств	Содержание учебного материала		Уровень усвоения	14
	1.	Виды электрических схем и их назначение. Требования, предъявляемые к схемам электрических соединений. Схемы электрические принципиальные распределительных устройств напряжением 6 - 10 кВ: схемы с одной системой сборных шин. Схемы с двумя системами сборных шин. Рекомендации их применению в соответствии с нормами технологического проектирования /НТП/ и разработками проектных организаций.	2	2
	2.	Схемы электрические принципиальные распределительных устройств напряжением 35 кВ и выше: схемы блоков «трансформатор-линия», схемы мостиков. Рекомендации по их применению в соответствии с НТП и разработками	2	2

	проектных организаций.		
	3. Схемы электрические принципиальные распределительных устройств напряжением 35 кВ и выше: кольцевые схемы. Рекомендации по их применению в соответствии с НТП и разработками проектных организаций.	2	2
	4. Схемы электрические принципиальные распределительных устройств напряжением 35 кВ и выше: схемы с одной рабочей и обходной системами сборных шин, схемы с двумя рабочими и обходной системами сборных шин. Рекомендации по их применению в соответствии с НТП и разработками проектных организаций	2	2
	5. Схемы электрические принципиальные распределительных устройств напряжением 35 кВ и выше: схемы с двумя рабочими системами сборных шин и тремя выключателями на две цепи, схемы с двумя рабочими системами сборных шин и четырьмя выключателями на три цепи. Рекомендации по их применению в соответствии с НТП и разработками проектных организаций	2	2
	6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА Типовые схемы КЭС. Схемы энергоблоков «генератор – трансформатор» и «генератор - трансформатор – линия». Типовые схемы ТЭЦ. Электрические схемы ТЭЦ с шинами генераторного напряжения. Эл. схемы блочных ТЭЦ. Типовые схемы АЭС. Требования НТП и другие директивные материалы к эл.схемам АЭС. Типовые схемы мощных ГЭС. Типовые эл.схемы ГЭС малой и средней мощности	3	2
Тема 1.4 Конструкции распределительных устройств	Содержание учебного материала	Уровень усвоения	8

	1.	Область применения и требования к ЗРУ. Конструкции ЗРУ6-10кВ. Особенности конструкции ЗРУ 35кВ и выше. Общие требования, предъявляемые к КРУ. Конструкции КРУ. Конструкции КТП. Требования, предъявляемые к ОРУ. Область применения ОРУ. Размещение электрических аппаратов на территории ОРУ. Размещение распределительных устройств на территории электростанций и подстанций. Конструкции соединений между генераторами, силовыми трансформаторами и ЗРУ 6-10 кВ.	1	4
	Тематика практических занятий			4
	1.	Диагностика кабельной линии		4
Тема 1.5 Заземляющие устройства	Содержание учебного материала		Уровень усвоения	16
	1.	Виды заземления, его назначение. Требования ПУЭ к заземляющим устройствам. Конструкции заземляющих устройств	1	4
	Тематика практических занятий			12
	1.	Расчет заземляющих устройств в электроустановках		4
	2.	Контроль сопротивления изоляции токоведущих частей и заземляющего устройства		4
	3.	Испытание заземляющих устройств		4
Тема. 1.6 Выполнение оперативных переключений в схемах электрических соединений станций и подстанций	Содержание учебного материала		Уровень усвоения	12
	1.	Оперативное состояние электрического оборудования. Задачи, обязанности, ответственность и подчиненность оперативного персонала. Распоряжение на производство переключений. Бланки и программы переключений.	2	2
	3.	Перевод присоединений с одной системы шин на другую. Вывод в ремонт системы сборных шин. Переключения при выводе в ремонт выключателей и вводе их в работу после ремонта при разных электрических схемах распределительных устройств.	2	2
	Тематика практических занятий			8

	1.	Работа синхронного генератора параллельно с сетью		4
	2.	Оперативные переключения в электроустановках и составление бланков переключений в заданных схемах подстанции		4
Тема 1.7 Ликвидация аварий в электрической части энергосистем	Содержание учебного материала		Уровень усвоения	2
	1.	Общие положения по ликвидации аварий Основные причины аварий. Источники информации об аварии. Разделение функций между оперативным персоналом при ликвидации аварий	2	2
Тема 1.8 Защита электроустановок от атмосферных и коммутационных перенапряжений	Содержание учебного материала		Уровень усвоения	2
	1.	Зоны защиты молниеотводов. Заземление молниеотводов. Типовые схемы защиты. Определение надежности защиты подстанций от ПУМ. Возникновение деформации. Нелинейные ограничители перенапряжения.	1	2
Тема 1.9 Техническая и оперативная документация по эксплуатации электрооборудования	Содержание учебного материала		Уровень усвоения	2
	1.	Инструкции по эксплуатации оборудования, основные требования к их содержанию. Порядок присвоения нумерации и других обозначений оборудованию. Оперативная документация начальника смены электроцеха. Объем и назначение отдельных журналов и форм. Сроки пересмотра документации.	2	2
Примерная тематика самостоятельной работы по разделу 1: Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и нормативной литературы. Анализ требований ПТЭ по допустимым режимам работам и допустимым перегрузкам трансформаторов, синхронных генераторов, синхронных компенсаторов, электродвигателей. Подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите. Вычерчивание всех изученных упрощенных принципиальных электрических схем распределительных устройств в соответствии с требованиями ЕСКД. Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите.				

Составление перечня документации на рабочем месте диспетчера ПЭС.				
Учебная практика по ПМ.02				
Виды работ				144
1. Монтаж осветительных сетей по стандартам worldskillsrussia				
2. -Монтаж и программирования логического реле onі				
3. - Наладка устройств учета электроэнергии;				
4. - Наладка пускорегулирующей аппаратуры;				
5. - Наладка схем управления;				
6. - Монтаж и наладка силовых сетей.				
7. - Включения в работу и останов оборудования.				
8. - Оперативные переключения.				
9. - Оформление оперативно- технической документации.				
Производственная практика				108
1. Выполнение отдельных работ в операциях по включению в работу и останову основного и вспомогательного электрооборудования				
2. Выполнение отдельных работ в определении причин сбоев и отказов в работе электрооборудования				
3. Составление технической документации по эксплуатации электрооборудования				
4. .Составление оперативной документации				
5. Выполнение отдельных работ в выполнении оперативных переключений в распределительных устройствах электростанций и подстанций				
6. Контроль и управление режимами работы электрооборудования				
7. Выполнение отдельных работ в противоаварийных тренировках оперативного персонала				
Раздел 2 Настройка устройств релейной защиты электрооборудования электрических станций, сетей и систем				144
Тема2.1.Введение. Основы релейной защиты	Содержание учебного материала		Уровень освоения	26
	1.	Основные понятия и определения релейной защиты. Назначение и виды устройств релейной защиты и автоматики.	2	2
	2.	Виды оперативного тока. Переменный и постоянный ток. Функции релейной защиты и требования предъявляемые к ней.	2	2
	3.	Измерительные трансформаторы тока и трансформаторы напряжения	2	2

		в релейной защите. Токовые цепи и цепи напряжения.		
	4.	Назначение; принцип действия, конструктивные особенности электромагнитных реле.	2	2
	5.	Назначение; принцип действия, конструктивные особенности индукционных реле.	2	2
	Тематика практических и лабораторных занятий			16
	1.	Ознакомление со стендами и комплексными устройствами для проверки релейной защиты. Техника безопасности.		2
	2.	Определение электрических характеристик трансформаторов тока и трансформатора напряжения.		2
	3.	Определение электрических характеристик реле тока РТ-40 и реле напряжения РН-54.		4
	4.	Определение электрических характеристик промежуточных реле РП-23, РП-210, РП-233.		4
	5.	Определение электрических характеристик реле времени РВ-127, РВ-128.		2
	6.	Определение электрических характеристик указательного реле.		2
Тема 2.2 Токовые защиты.	Содержание учебного материала		Уровень освоения	14
	1.	Принцип выполнения и действия максимальной токовой защиты, направленной максимальной токовой защиты.	2	2
	2.	МТЗ с пуском по напряжению, направленные МТЗ с пуском по напряжению.	2	2
	3.	Токовые отсечки, направленные токовые отсечки. Ступенчатые токовые защиты.	2	2
	Практические занятия			8
	1.	Расчет максимальной токовой защиты с пуском или блокировкой по минимальному		2

		напряжению.		
	2.	Расчет уставок направленных токовых отсечек.		2
	3.	Расчет ступенчатой токовой защиты на электрической линии с односторонним питанием.		2
	4.	Расчет токовой защиты, выполненной по схеме с дешунтированием отключающих катушек выключателей.		2
Тема 2.3. Защита от однофазных замыканий на землю в электрических сетях с малым током замыкания на землю.	Содержание учебного материала		Уровень освоения	2
	1.	Защита от однофазных замыканий на землю в сети с изолированной нейтралью. Требования к защите от однофазных замыканий на землю. Выполнение защит.	2	2
Тема 2.4. Защита от замыканий на землю в электрических сетях с большим током замыкания на землю.	Содержание учебного материала		Уровень освоения	6
	1.	Особенности сетей с глухозаземленной нейтралью. Схема и принцип действия максимальной токовой защиты нулевой последовательности. Токовые защиты нулевой последовательности.	2	2
	Практические занятия			4
	1.	Выбор уставок максимальной токовой защиты нулевой последовательности.		2
	2.	Расчет трехступенчатой токовой защиты нулевой последовательности в радиальных сетях.		2
Тема 2.5. Дистанционные защиты.	Содержание учебного материала		Уровень освоения	8
	1.	Назначение и принцип действия дистанционной защиты и её основные органы. Выполнение и работа дистанционной защиты.	2	2
	2.	Современные устройства дистанционной защиты. <i>(Самостоятельная работа)</i>	2	2
	Практическое занятие			4

	1.	Расчет уставок и проверка чувствительности трехступенчатой дистанционной защиты.		2
	2.	Конструктивные особенности и принцип действия реле сопротивления КРС-112.		2
Тема 2.6. Дифференциальная защита электрических линий.	Содержание учебного материала		Уровень освоения	4
	1.	Принцип выполнения и действия. Принципиальная схема ПДЗ. Основные органы.	2	2
	2.	Принцип выполнения токовой поперечной диф.защиты параллельных линий.	2	2
Тема 2.7. Высокочастотные защиты.	Содержание учебного материала		Уровень освоения	4
	1.	Принцип действия дифференциально – фазной высокочастотной защиты. Высокочастотный канал ДФЗ-201.	2	2
	2.	Принцип действия направленной защиты с высокочастотной блокировкой. Дистанционная защита с высокочастотной блокировкой. ПДЭ 2801	2	2
Тема 2.8. Защита силовых трансформаторов и автотрансформаторов.	Содержание учебного материала		Уровень освоения	24
	1.	Виды повреждений и аномальные режимы работы трансформаторов и автотрансформаторов согласно ПУЭ.	2	2
	2.	Газовая защита, принцип действия. Конструкция газового реле. МТЗ с пуском по напряжению.	2	2
	3.	Принцип действия и особенности продольной дифференциальной защиты трансформатора (автотрансформатора). Реле типа РНТ-565, ДЗТ-11, ДЗТ-21, РСТ-14,15	2	2
	4.	Фильтровая токовая защита обратной последовательности, защита нулевой последовательности. Защита от перегрузки и сверхтоков. Дуговая защита. <i>(Самостоятельная работа)</i>	3	2

	Практическое занятие		16	
	1.	Расчет защиты от сверхтоков понижающего трансформатора.	2	
		Расчет уставок и испытание МТЗ с пуском по напряжению двухобмоточного трансформатора	2	
	2.	Изучение конструкций газового реле российских и зарубежных фирм.	2	
	3.	Исследование дифференциального токового реле ДЗТ-11.	4	
	4.	Исследование дифференциального токового реле РНТ-565	2	
	5.	Расчет дифференциальной защиты двухобмоточного трансформатора с реле РНТ – 565.	4	
	6.	Расчет дифференциальной защиты трехобмоточного трансформатора с реле типа ДЗТ-11	4	
Тема 2.9. Защита генераторов и синхронных компенсаторов.	Содержание учебного материала		Уровень освоения	
			14	
	1.	Виды повреждений и аномальные режимы работы синхронных генераторов и компенсаторов.	2	2
	2.	Продольная и поперечная дифференциальная защита генератора.	2	2
	3.	Защита от сверхтоков при внешних коротких замыканиях. Защита ротора от замыканий на корпус. Защита от замыканий на землю обмотки статора генератора	2	2
	4.	Особенности защиты синхронных компенсаторов. Особенности защиты гидрогенераторов. <i>(Самостоятельная работа)</i>	3	2
	Практические занятия			6
	1.	Изучение полной схемы защиты генераторов.		2
	2.	Расчет продольной дифференциальной защиты генератора.		2
3.	Расчет поперечной защиты генератора. Расчет защиты от перегрузки.		2	
Тема 2.10. Защита блоков генератор - трансформаторов и генератор –	Содержание учебного материала		Уровень освоения	
			6	
	1.	Особенности выполнения защит генераторов и трансформаторов по схеме блока. Изучение полной схемы защиты блока генератора –	2	2

трансформатор - линия.		трансформатора.		
	Практические занятия			4
	2.	Расчет защит блока генератора – трансформатора.		4
Тема 2.11. Защита электродвигателя.	Содержание учебного материала		Уровень освоения	6
	1.	Виды повреждений и ненормальные режимы работы электродвигателей. Защита минимального напряжения. Особенности защиты. Защита ЭД напряжением до 1 КВ.	2	2
	Практические занятия			
	1.	Расчет защиты электродвигателя от междуфазных коротких замыканий, от замыканий на землю.		4
Тема 2.12. Защита сборных шин.	Содержание учебного материала		Уровень освоения	2
	1.	Виды повреждений сборных шин. Принцип выполнения и действия дифференциальной защиты шин.	2	2
Тема 2.13 .Автоматическое повторное включение	Содержание учебного материала		Уровень освоения	4
	1.	Назначение, основные требования, предъявляемые к устройствам АПВ. Классификация и характеристика устройств АПВ. АПВ линий, шин, двигателей.	2	2
	Практические занятия			2
	1.	Изучение схемы двукратного АПВ..		2
Тема 2.14. Автоматическое включение резерва	Содержание учебного материала		Уровень освоения	2
	1.	Назначение и основные требования, предъявляемые к устройствам АВР. Виды АВР.	2	2
Тема 2.15 Автоматическая частотная разгрузка и частотное автоматиче-	Содержание учебного материала		Уровень освоения	2
	1.	Назначение и основные требования, предъявляемые к устройствам	2	2

ское повторное включение		АЧР и ЧАПВ. Принцип выполнения.		
Тема 2.16 Противаварийная автоматика и сигнализация	Содержание учебного материала		Уровень освоения	2
	1.	Назначение и виды ПА. Принцип выполнения. Основные требования, предъявляемые к устройствам ПА.	2	2
Тема 2.17. Резервирование отказа в действии РЗ и выключателей.	Содержание учебного материала		Уровень освоения	2
	1.	Дальнее и ближнее резервирование защит и выключателей. Изучение схем УРОВ.	2	2
Тема 2.18. Микропроцессорные (цифровые) релейные защиты	Содержание учебного материала		Уровень освоения	6
	1.	Виды МУРЗ различных отечественных и зарубежных производителей.	2	2
	Практические занятия			4
	1.	Расчет МУРЗ двух и трехобмоточного трансформатора с помощью терминалов Сириус-Т и Сириус-3Т.		4
Тема 2.19 Оперативно-диспетчерское управление в энергосистемах	Содержание учебного материала		Уровень освоения	8
	1.	Энергетические системы	2	2
	2.	Планирование электроэнергетических режимов энергосистемы	2	2
	3.	Управление в энергетических системах	2	2
	4.	Оперативно-диспетчерский персонал. <i>(Самостоятельная работа)</i>	3	2
Самостоятельная работа при изучении Раздела 2 <ul style="list-style-type: none"> - работа с нормативной документацией; - работа с конспектом лекций, учебным материалом; - составление таблиц, схем; - оформление отчета по практическим, лабораторным или расчётно-графическим работам; - решение задач и упражнений по образцу; 				

<ul style="list-style-type: none"> - выполнение чертежей и расчётно-графических работ; - решение и составление ситуационных производственных (профессиональных) задач; - работа с литературой (учебника, первоисточника, дополнительной литературы); составление плана текста; - составление тематических кроссвордов. 	
Всего	504

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. Материально-техническое обеспечение

Аудитория «Информационных технологий в профессиональной деятельности», оснащенный оборудованием и техническими средствами:

- персональные компьютеры, с программным обеспечением по расчету токов короткого замыкания, по выполнению оперативных переключений;
- обучающие и тестирующие программы.

Количество персональных компьютеров не менее 10.

Мастерская «Электромонтажная»

Оборудование *Электромонтажной* мастерской и рабочих мест мастерской:

- рабочее место слесаря (верстак, тиски);
- электрофицированные стенды;
- электротельфер г/п 2 тн;
- рабочие места для пайки;
- инверторный сварочный аппарат;
- станок сверлильный;
- станок наждачный;
- электрогенератор;
- приточно-вытяжная вентиляция;
- коммутационные аппараты до 1000В (предохранители, рубильники, пакетные переключатели, кнопочные станции, контакторы и магнитные пускатели, автоматические выключатели);
- стенды-тренажеры для выполнения электромонтажных работ;
- образцы проводов и кабелей;
- осветительные установки различного вида;
- сварочная установка;
- распределительные щиты;
- электромонтажный инструмент и приспособления;
- средства индивидуальной защиты от поражения электрическим током, документация по технике безопасности.

Полигон *Электрооборудования станций и подстанций:*

- опоры железобетонные с линией электропередачи 10 кВ; 0,4 кВ;
- комплектная трансформаторная подстанция КТП 10/0,4 кВ;

- линейный разъединитель 10 кВ;
- силовой трансформатор ТМ-6300/10;
- траверсы;
- изоляторы.

Оснащение рабочего места для проведения демонстрационного экзамена по типовому заданию.

1. Бланки наряда-допуска.
2. Маломасляный выключатель ВМП-10П.
3. Разъединитель РЛНД-10 -13 (с приводом).
4. Спецодежда - термостойкий костюм.
5. Защитные средства (перчатки, каска).
6. Диэлектрический коврик.
7. Изолирующие клещи.

3.1.1. Оснащение баз практик

Реализация образовательной программы предполагает обязательную учебную и производственную практику.

Учебная практика реализуется в мастерских профессиональной образовательной организации и требует наличия оборудования, инструментов, расходных материалов, обеспечивающих выполнение всех видов работ, определенных содержанием программ профессиональных модулей, в том числе оборудования и инструментов, используемых при проведении чемпионатов WorldSkills и указанных в инфраструктурных листах конкурсной документации WorldSkills по компетенции «электромонтаж» (или их аналогов).

Производственная практика реализуется в организациях электро- и теплоэнергетического профиля, обеспечивающих деятельность обучающихся в профессиональной области в деятельности 20 Электроэнергетика.

Оборудование предприятий и технологическое оснащение рабочих мест производственной практики должно соответствовать содержанию профессиональной деятельности и дать возможность обучающемуся овладеть профессиональными компетенциями по всем видам деятельности, предусмотренных программой, с использованием современных технологий, материалов и оборудования.

Практика является обязательным разделом ООП. Она представляет собой вид учебной деятельности, направленной на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций в процессе выполнения определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

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. Киреева Э.А. Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем: учеб. для СПО/ Э.А. Киреева, С.А. Цырук, -М,: Академия, 2017. -288с.: ил. – (Среднее специальное образование).

3.2.2 Дополнительные источники (печатные)

1. Андреев В.А. Релейная защита и автоматика систем электроснабжения: учеб. Для студ. вузов/ В.А. Андреев. – Изд. 6-е, стер. – М.: Высш. шк., 2012 – 639 с.: ил.

2. Басс Э.И. Релейная защита электроэнергетических систем: учеб. Пособие для вузов/ Э.И. Басс, В.Г. Дорогунцев; под редакцией А.Ф. Дьякова. М,: Изд- во МЭИ, 2002. -296с.

3. Беркович М.А. Основы техники релейной защиты.: учеб. пособие для техникумов.- М.: Энергоатомиздат, 1984.-280 с.

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

5. Кужеков С.Л. Справочное пособие по электрооборудованию и электроснабжению / С.Л.Кужеков, С.В.Гончаров. – Изд. 3-е. –Ростов- на Дону: Феникс, 2009. – 492с.: ил. – (Профессиональное мастерство).

6. Павлович С.Н. Ремонт и обслуживание электрооборудования. Спецтехнология: учеб. пособие / С.Н.Павлович, Б.И.Фираго. -2-е изд. Стер. – Ростов –на Дону: Феникс, 2002. -248с – (Учебники, учебные пособия).

7. Чернобровов Н.В., Семёнов В.А. Релейная защита энергетических систем: Учеб. пособие для техникумов. - М.: Энергоатомиздат, 1998. - 800 с.: ил.

8. Шеховцов В.П. Справочное пособие по электрооборудованию и электроснабжению: для СПО./ В.П. Шиховцов. – М.: ФОРУМ – ИНФРА_М, 2006. -136с. (Профессиональное образование).

Электронные

9. Консультант + // <http://www.consultant.ru>

10. IPR Books/<http://www.iprbookshop.ru/>

11. <http://www.twirpx.com/files/tek>

12. <http://www.electricdom.ru>

13. <http://www.elektrikline.ru>

14. <http://www.fazaa.ru>
15. <http://www.energetic.energy-journals.ru>
16. <http://www.iqlib.ru>
17. НЛПЭКРА - URL: <http://www.ekraru>
18. НТЦ "Механотроника" - URL: <http://www.mtrele.ru>.
19. АВВ- Автоматика. - URL: <http://www.abb.ru>или <http://www.abb.com>.
20. ООО "Радиус НПФ". - URL: <http://www.rza.ru>. ООО НИИ "Динамика". - URL: <http://www.dinamics.com.ru>

3.3. Организация образовательного процесса

Освоению профессионального модуля должно предшествовать изучение следующих учебных дисциплин: «Электротехника», «Электротехнические материалы» и профессионального модуля.

Организация проведения учебных занятий предусмотрена в соответствии с Положением об организации образовательной деятельности (учебного процесса) на очном отделении в ГПОУ «Читинский политехнический колледж», утвержденным Методическим Советом колледжа 27 декабря 2016 года.

Учебные занятия в колледже проводятся по расписанию в соответствии с утвержденными учебными планами, рабочими программами, реализуемыми в соответствии с ФГОС СПО.

Расписание предусматривает непрерывность учебного процесса в течение учебного дня, равномерность распределения учебной работы студентов в течение недели. Продолжительность учебного занятия составляет два академических часа.

3.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к кадровым условиям реализации образовательной программы.

Квалификация педагогических работников должна отвечать квалификационным требованиям, указанным в профессиональном стандарте "Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования".

Требования к квалификации педагогических кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу: наличие высшего образования, соответствующего профилю преподаваемого модуля, прохождение стажировки в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

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>ПК 2.1 Контролировать работу основного и вспомогательного оборудования.</p> <p>ПК 2.2 Выполнять режимные переключения в энергоустановках</p> <p>ПК 2.3 Оформлять техническую документацию по эксплуатации электрооборудования</p> <p>ОК 1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам</p> <p>ОК 2 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности</p> <p>ОК 3 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие</p> <p>ОК 4 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами</p>	<ul style="list-style-type: none"> - контролировать и управлять режимами работы основного и вспомогательного оборудования; - определять причины сбоев и отказов в работе оборудования; - применять справочные материалы по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций; - назначение, принцип работы основного и вспомогательного оборудования; - допустимые параметры и технические условия эксплуатации оборудования; - инструкции по эксплуатации оборудования; - порядок действий по ликвидации аварий; - схема автоматики, сигнализации и блокировок электротехнического оборудования ТЭС; - способы определения характерных неисправностей и повреждений электрооборудования и устройств; - нормы испытаний силовых трансформаторов; - схемы электроустановок; - назначение и принцип действия устройств релейной защиты и автоматики 	<p>- лабораторные и практические работы по всем разделам ПМ;</p>	<p>5 (отлично) - 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>4 (хорошо) – 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>3 (удовлетворительно) Работа выполняется правильно не менее, чем на половину, однако объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы по основным, принципиально важным задачам работы. Допускаются ошибки в ходе выполнения лабораторной работы и в оформлении отчёта, которые исправля-</p>

<p>OK5 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учётом особенностей социального и культурного контекста</p> <p>OK 9 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности</p> <p>OK 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках</p>	<ul style="list-style-type: none"> - производство включения в работу и остановка оборудования; - контроль работы устройств релейной защиты, электроавтоматики, дистанционного управления и сигнализации; - аварийное отключение оборудования в случаях, когда оборудованию или людям угрожает опасность. - проведение режимных оперативных переключений на электрических станциях, сетях и системах - оперативные переключения; - составлять техническую документацию по эксплуатации электрооборудования; - правила оформления технической документации по эксплуатации электрооборудования; - оформление оперативно - технической документации; 	<ul style="list-style-type: none"> - итоговое тестирование по разделам МДК; - портфолио по учебной и производственной практике 	<p>ются по требованию преподавателя.</p> <p>2(неудов.) - 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>- Оценка 5 (отлично) студент имеет положительную характеристику с места прохождения практики, заверенную наставником или руководителем подразделения, портфолио 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>- Оценка 4 (хорошо) студент имеет положительную характеристику с места про-</p>
--	---	--	--

			<p>хождения практики, заверенную наставником или руководителем подразделения, портфолио содержит не полный объем выполненного задания, при защите ответ краткий; на дополнительные вопросы не отвечает или отвечает частично; - Оценка 3(удов) 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>
--	--	--	--