МИНИСТЕРСТВО ОБЩЕГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ «КАМЫШЛОВСКИЙ ТЕХНИКУМ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ТРАНСПОРТА»

.

УТВЕРЖДАЮ:
директор ГАПОУ СО «Камышловский техникум промышленности и транспорта»
_____ / Потапова З.А. /
М.П.
от «__» _____ 2019г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.07 АВТОМАТИЗАЦИЯ И РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА
по программе подготовки квалифицированных рабочих (служащих)
13.01.10 Электромонтёр по ремонту обслуживанию электрооборудования (по отраслям)

Программу разработал:
Мухтаров И.Ф.
Преподаватель, 1КК

Камышлов
2019

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по программе подготовки квалифицированных рабочих, служащих: **13.01.10 Электромонтер про ремонту и обслуживанию электрооборудования (по отраслям)**, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «02» августа 2013 г № 802.

С учетом:

- требований профессионального стандарта 44.048 "Слесарь - электрик", утвержденого приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 17.09.2014 № 646н

Содержание программы реализуется в процессе освоения студентами программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих с получением среднего общего образования, разработанной в соответствии с требованиями ФГОС СПО.

Организация - разработчик: ГАПОУ СО «Камышловский техникум промышленности и транспорта», юридический адрес: Свердловская область, г. Камышлов, ул. Энгельса,167.
тел. 8(34375) 2-45-32, e-mail: pl-16kam-v@mail.ru.

Разработчик : Мухтаров Ильгиз Фагилович, преподаватель 1КК

Программа рассмотрена на заседание цикловой комиссии и рекомендована к использованию в образовательном процессе.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ ОБРОЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРОЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	6
3. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ОБРОЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	7
4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРОЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	12
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОБРОЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	14

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП 07. АВТОМАТИЗАЦИЯ И РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки квалифицированных рабочих и служащих в соответствии с ФГОС СПО код 13.01.10. «Электромонтёр по ремонту обслуживанию электрооборудования (по отраслям)».

Рабочая программа может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке работников в области электротехники и электроэнергетики при наличии среднего (полного) общего образования.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки квалифицированных рабочих и служащих: учебная дисциплина «Автоматизация и релейная защита» входит в общепрофессиональный цикл.

1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:

В результате освоения учебной дисциплины студент должен **уметь:**

- проводить регулировку реле, измерительных приборов;
- проводить наладку, балансировку, замену деталей, читать принципиальные, монтажные схемы, выполнять опробования устройств релейной защиты и автоматики;
- проверять и подготавливать к работе установки для проверки устройств релейной защиты, автоматики и измерений;

В результате освоения учебной дисциплины студент должен **знать:**

- конструкцию, принцип действия, технические характеристики элементов релейной защиты, автоматики и средств измерения, методы проверки;
- способы регулирования реле, автоматики, поверки измерительных приборов;
- назначение и принцип действия узлов релейной защиты, автоматики, средств измерений, методы наладки;
- меры безопасности при производстве наладочных работ;
- программу и порядок работ при наладке устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации;
- меры безопасности при производстве испытательных работ;
- методы и технологию проведения испытаний;
- конструкцию и принцип действия испытательного оборудования;
- номинальные параметры элементов и устройств релейной защиты, автоматики и средств измерений;
- правила оформления документации проверок и испытаний.

Содержание дисциплины ориентировано на подготовку студентов к освоению профессиональных модулей ОПОП по профессии «Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования (по отраслям)» и овладению профессиональными компетенциями:

- ПК 1.1. Выполнять слесарную обработку, пригонку и пайку деталей и узлов различной сложности в процессе сборки.
- ПК 1.2. Изготовлять приспособления для сборки и ремонта.
- ПК 1.3. Выявлять и устранять дефекты во время эксплуатации оборудования и при проверке его в процессе ремонта.
- ПК 1.4. Составлять дефектные ведомости на ремонт электрооборудования.
- ПК 2.1. Принимать в эксплуатацию отремонтированное электрооборудование и включать его в работу.
- ПК 2.2. Производить испытания и пробный пуск машин под наблюдением инженерно-технического персонала.
- ПК 2.3. Настраивать и регулировать контрольно-измерительные приборы и инструменты.
- ПК 3.1. Проводить плановые и внеочередные осмотры электрооборудования.
- ПК 3.2. Производить техническое обслуживание электрооборудования согласно технологическим картам.

- ПК 3.3. Выполнять замену электрооборудования, не подлежащего ремонту, в случае обнаружения его неисправностей.

В процессе освоения дисциплины студент должен овладевать общими компетенциями:

- ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
- ОК 2. Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем.
- ОК 3. Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы.
- ОК 4. Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач.
- ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
- ОК 6. Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами.
- ОК 7. Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей).

1.3. Рекомендуемое количество часов

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 58 часов, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося –39часов;

самостоятельной работы обучающегося – 19 часов;

2. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	***Объем часов***
Максимальная учебная нагрузка (всего)	*58*
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	*39*
в том числе:	
практические занятия, лабораторные работы	*23*
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	*19*
в том числе:	
самостоятельная работа над курсовой работой (проектом) *(если предусмотрено)*	*
Итоговая аттестация в форме ***Экзамен***	

2.2. Тематический план учебной дисциплины ОП 07. «Автоматизация и релейная защита»

№п/п	Наименование раздела	Самостоятельная работа	Аудиторные часы	в том числе лаб. прак, курсовая раб.
Раздел 1. «Общие вопросы релейной защиты		9	**16**	**8**
Тема 1.1	Основные требований, предъявляемые к устройствам релейной защиты		2	
	Практическая работа «Основные компоненты устройств РЗА»		2	2
Тема1. 2	Анализ повреждений и ненормальных режимов работы электрооборудования		4	2
Тема 1.3	Органы релейной защиты и автоматики (РЗиА) и их элементная база		2	
	Чтение схем релейной защиты		2	2
Тема 1.4	Релейная защита воздушных и кабельных линий		2	
	Практическая работа «Изучение РЗА по видам отдаленности линий»		2	2
С.Р.	Подготовка сообщения Источники постоянного и переменного оперативного тока подстанций	9		
Раздел 2. «Защита и автоматика электрических сетей		10	**23**	**15**
Тема 2.1.	Защита от замыкания на землю в сетях с изолируемой и компенсированной нейтралью.		4	2
Тема2.2	Анализ токовых направленных защит, и его устройства.		4	2
Тема 2.3	Дистанционное управление и сигнализация в электроустановках.		3	2

Тема2.4	Высокочастотная блокировка и действия защиты.		2	2
Тема2.5	Автоматическая частотная регулировка АЧР.		2	2
Тема2.6	Автоматическое включение резерва и принцип работы защиты АВР.		3	2
Тема2.7	Исследование автоматического отключение и включение трансформаторов с целью уменьшения потерь эл. энергии		3	3
Тема 2.8	Комплексная проверка РЗиА и контроль ка чества электрической энергии		2	
С.Р.	Работа с конспектами по темам 2.1 – 2.8	10		
Итого		19	39	23

2.3 Содержание учебной дисциплины

Раздел 1. Общие вопросы релейной защиты. Основные требования, предъявляемые к устройствам релейной защиты

Виды повреждений и ненормальных режимов электрооборудования

Элементы схем релейной защиты и автоматики

Релейная защита воздушных и кабельных линий

Практические работы:

Определение повреждения или ненормальной работы на линии электропередачи или оборудования на лабораторном стенде смоделировав участок сети или оборудование.

Изучение простейших схем защиты автоматики реле тока промежуточные реле и реле времени. Моделирование защиты воздушной линии с трансформаторами тока индукционного действия, токовой отсечкой.

Самостоятельная работа:

Подготовка сообщения Источники постоянного и переменного оперативного тока подстанций

Раздел 2. «Защита и автоматика электрических сетей

Защита сетей с изолированной нейтралью от замыканий на землю

Токовые направленные защиты. Дистанционные защиты. Высокочастотная блокировка действия защит**.** Защиты сетей напряжением до 1000 В. Токовые защиты линий электропередачи. Защиты от замыканий на землю. Дифференциальные защиты

Практические работы: собрать схему максимальной токовой защиты на переменном оперативном токе с независимой, ограниченно зависимой выдержкой времени. Схемы включения обмоток трансформаторов напряжения и реле на стенде.

Самостоятельная работа:

работа с конспектами**:** Защиты от замыкания на землю в сетях с изолированными или заземленными через дугогасящие реакторы нейтралями: общая сигнализация от замыкания на землю, токовая защита нулевой последовательности, направленная защита нулевой последовательности.

Раздел 3. «Защита отдельных элементов системы эл. снабжения»

Токовая защита нулевой последовательности. Релейная защита трансформаторов. Общие требования к защите. Защиты трансформаторов от внутренних повреждений. **Практические работы:** определение видов повреждений и ненормальных режимов работы трансформаторов и автотрансформаторов. Токовая защита со ступенчатой характеристикой выдержки времени.

Самостоятельная работа:

Написать доклад на тему по выбору: виды повреждений и ненормальных режимов работы трансформаторов. Требования, предъявляемые к защите. Релейная защита нулевой последовательности. Общие требования к защите трансформаторов и автотрансформаторов. Виды их повреждений и ненормальные режимы работы.

Раздел 4. «Автоматика систем электроснабжения»

Резервные защиты трансформаторов. Особенности защит трансформаторов, работающих в блоке с линией без выключателя на стороне высшего напряжения.

Защита синхронных генераторов. Защита шин станций и подстанций

Устройство резервирования отказов выключателей (УРОВ).

Защита электродвигателей. Назначение автоматического регулирования возбуждения синхронных машин. Формировка возбуждения синхронных машин, схемы гашения поля синхронных машин. Автоматическое повторное включение

Автоматическое включение резерва. Автоматическое отключение и включение трансформатора для уменьшения потерь энергии. Характеристики и выбор аппаратов синхронизации и др.

Автоматическое отключение и включение трансформатора для уменьшения потерь энергии.

Практические работы: Выполнить резервирование защиты трансформаторов. Определить особенности защит трансформаторов, работающих в блоке с линией без выключателя на стороне высшего напряжения. Выполнить Защита синхронных генераторов. Выполнить защиту шин станций и подстанций

Произвести настройку устройства резервирования отказов выключателей (УРОВ) на стенде.

Выполнить защиту электродвигателей по потере фазы (ФУЗ-5). Произвести монтаж схемы автоматического регулирования возбуждения синхронных машин на стенде. Формировать возбуждение синхронной машины на стенде, начертить схему гашения поля синхронных машин. Произвести монтаж и наладку м автоматического повторного включения (АПВ и АВР) автоматическое включение резерва. С модулировать автоматическое отключение и включение трансформатора для уменьшения потерь энергии на стенде. Привести примеры по характеристикам и выбору аппаратов синхронизации.

С модулировать на стенде автоматическое отключение и включение трансформатора для уменьшения потерь энергии.

Самостоятельная работа:

Подготовить реферат на тему по выбору:

Применение трехфазных АПВ и АВР линий с односторонним питанием.

Применение АПВ и АВР на воздушных, кабельных и смешанных линиях. Применение автоматической частотной разгрузки /АЧР/в электросетях.

Раздел 5 Информация и информационные потоки

Основы теории передачи информации. Информационные потоки в телемеханических системах. Системы телемеханики по линиям электропередачи. Системы телемеханики по линиям электропередачи

Практические работы: Конденсаторы связи, их типы, конструкции и технические данные. Общие сведения о фильтрах присоединения

Самостоятельная работа: Оформление электронной презентации на тему Каналы связи. Автоматизация диспетчерского узла.

Раздел 6. Элементы и узлы устройств телемеханики. Системы телеуправления, телесигнализации и телерегулирования

Элементы и узлы устройств телемеханики, передачи данных и электронных устройств автоматики. Системы телеизмерения. Системы телеуправления, телесигнализации и телерегулирования. Системы телеуправления, телесигнализации и телерегулирования

Практические работы: Синфазирование и синхронизация работы передающего и приемного устройства. Структурная схема временной системы ТУ-ТС. Понятие о системах телерегулирования.

Самостоятельная работа:

Работа с конспектами: Классификация систем телеуправления-телесигнализации (ТУ-ТС). Принципы построения систем ТУ-ТС ближнего действия, частотных систем ТУ-ТС, временных систем ТУ-ТС.

Синфазирование и синхронизация работы передающего и приемного устройства. Структурная схема временной системы ТУ-ТС. Понятие о системах телерегулирования.

Раздел 7. Многофункциональные устройства телемеханики. Надежность функционирования телемеханических систем. Построение устройств телемеханики.

Многофункциональные устройства телемеханики. Системы телеобработки данных. Надежность функционирования телемеханических систем.

Практические работы: Выбор структуры телемеханических комплексов и устройств. Система телемеханики типа ТМ-320 и ТМ-310. Устройство ТС-ТИ типа ТМ-511.

Выполнение замеров сопротивления изоляции вторичных цепей управления и защиты при помощи мегомметра.
Испытания и настройка параметров реле на стенде

Самостоятельная работа:

Работа с конспектами: Аналитический расчет надежности. Экспериментальные методы определения показателей надежности. Влияние организации эксплуатации оборудования на показатели надежности. Способы повышения надежности телемеханических систем.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРОЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета спецдисциплин;

Оборудование кабинета:

- Персональный компьютер (рабочее место преподавателя)
- Телевизор широкоформатный
- Стол 1-тумбовый
- Стол-парта ученическая – 15 шт.
- Стул жесткий ученический- 30 шт.
- Доска 5-пов.3.0*1.0 зелен

Учебно – методическое обеспечение дисциплины:

Таблица Менделеева, термометр, трансформатор, фотосортировка, эл.счетчик 1 фазный, барометр, батарея КБ 8, батарея солнечная, генератор высокочастотный, индикатор, источник питания, комплект по фотоэффекту, комплект приборов по теп мех, комплект приборов , электровол, конденсатор переменный электрический, магазин сопротивления, магнитный пускатель, манометр, машина постоянного тока, мегафон, метроном, модель авто управ по радио, модель звукового генератора, набор дифракации света, набор по 3х фазному току, Омметр, осциллограф, паровая турбина, прибор для определения мощности, прибор КЗФ 8, прибор ПТ 5, прибор разряд, радиометр, реле электрическое, реостаты, спектроскоп, стробоскоп, транспортир, угольник 45 ,угольник 60, циркуль, шарик с отверстиями, экран со щелью, эл плитка постоянного тока, электрометр, плакаты по темам, стенды для выполнения лабораторных работ: 6 рабочих мест для выполнения лабораторных работ.

Программное обеспечение ПК:

- Операционная система Windows 10;
- Пакет Microsoft Office: Word, Excel, PowerPoint
- Пакет программ САПР:

Оборудование для обеспечения безопасности:

Огнетушитель углекислотный

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Киреева Э.А., Цырук С.А. Электроэнергетика. Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем [Электронный ресурс] : учеб. пособие СПО, М.: Академия, 2016
2. Рульнов А.А, Горюнов И.И., Евстафьев К. Ю.., Автоматическое регулирование, Учебник, Издательство: ИНФРА-М, 2017г,
3. Фельдштейн Е.Э. Автоматизация производственных процессов в машиностроении – учебник,М.: ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2017
4. Щербаков Е.Ф., Александров Д.С., Дубов А.Л., Электроснабжение и электропотребление на предприятиях, учебник, Издательство: Форум, 2017г,

Дополнительные источники:

1. Ильинский Н.Ф., Москаленко В.В. Электропривод: энерго- и ресурсосбережение.- М.ИРПО: Издательский центр «Академия».- 2010с.
2. Калентионок, Е.В. Оперативное управление в энергосистемах [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е.В. Калентионок, В.Г. Прокопенко, В.Т. Федин; под общ. ред. В.Т. Федина. - Минск: Выш. шк., 2007. - 351 с.
3.
4. Котеленец Н.Ф., Акимов Н.А, Антонов М.В. Испытания, эксплуатация и ремонт электрических машин: учебник.- М.ИРПО: Издательский центр «Академия».- 384с.
5. Кудрин Б.И., Минеев А.Р. Электрооборудование промышленности: учебник.- М.ИРПО: Издательский центр «Академия».- 480с
6. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт систем электроснабжения промышленных предприятий/Б.И.Кудрин, Л.Т.Магазинник, М.Г.Ошурков и др.- М.ИРПО: Издательский центр «Академия».-432с.

7. Нестеренко В.М. Технология электромонтажных работ; М, Академия 2010г
8. Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю. Техническое обслуживание, ремонт электрооборудования и сетей промышленных предприятий: В 2-хкн.: учеб. для нач. проф. образования. – М.: ИРПО; Изд.центр «Академия», 2010.
9. Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю. Технология электромонтажных работ; М, Академия 2000.
10. Соколова Е.М. Электрическое и электромеханическое оборудование: Общепромышленные механизмы и бытовая техника.- М.ИРПО: Издательский центр «Академия», 2010.- 224с.
1. Кисаримов Р.А. Справочник электромонтёра. - М. РадиоСофт. 2012г.
2. Кисаримов Р.А. Наладка электрооборудования. Справочник – М.: ИП РадиоСофт. 2012 -352с.,ил.
3. Конюхова Е.А. Электроснабжение объектов: учеб. пособие.- М.ИРПО: Издательский центр «Академия».- 4-е изд.,стер.-320с.
4. Нестеренко В.М., Мысьянов А.М. Технология электромонтажных работ: учеб. пособие.- М.ИРПО: Издательский центр «Академия».- 5-е изд.,стер.-592с.
5. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. Министерство энергетики Российской Федерации. Утв. приказом Минэнерго России №6 от 13.01.2013.
6. Правила устройства электроустановок (ПУЭ). Издание седьмое. Утв. приказом Минэнерго России .№204 от 08.07.2012.
7. Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей. 4 – е издание переработанное и дополненное, с изменениями. Утв. начальником Главгосэнергонадзора от 21.12.2014 г.
8. Прошин В.М. Лабораторно-практические работы по электротехнике: учеб. пособие.- М.ИРПО: Издательский центр «Академия».- 2-е изд.,стер.,2014.-192с.
9. Прошин В.М. Рабочая тетрадь к лабораторно-практическим работам по электротехнике: учеб. пособие.- М.ИРПО: Издательский центр «Академия».- 3-е изд.,стер.- 80с.
10. Сибикин Ю.Д. Справочник электромонтажника.- М.ИРПО: Издательский центр «Академия».- 336с.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения лабораторных работ, практических занятий, контрольных работ (тестирования), а также выполнения обучающимися самостоятельной работы, индивидуальных проектных заданий.

Предусматривается формирование портфолио практических, лабораторных работ обучающихся, самостоятельных работ, индивидуальных проектных заданий.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	**Формы и методы контроля и оценки результатов обучения**
Умения	
− проводить регулировку реле, измерительных приборов; − проводить наладку, балансировку, замену деталей, читать принципиальные, монтажные схемы, выполнять опробования устройств релейной защиты и автоматики; − проверять и подготавливать к работе установки для проверки устройств релейной защиты, автоматики и измерений;	Оценка результатов устных опросов; Оценка конспектов; Оценка результатов тестирования; Оценка результатов практических работ; Оценка аналитической работы с информационными ресурсами; Оценка результатов самостоятельной работы студентов
Знания	
− конструкцию, принцип действия, технические характеристики элементов релейной защиты, автоматики и средств измерения, методы проверки; − способы регулирования реле, автоматики, поверки измерительных приборов; − назначение и принцип действия узлов релейной защиты, автоматики, средств измерений, методы наладки; − меры безопасности при производстве наладочных работ; − программу и порядок работ при наладке устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации; − меры безопасности при производстве испытательных работ; − методы и технологию проведения испытаний; − конструкцию и принцип действия испытательного оборудования; − номинальные параметры элементов и устройств релейной защиты, автоматики и средств измерений; правила оформления документации проверок и испытания	