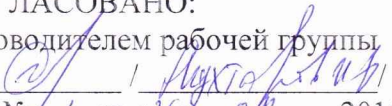


МИНИСТЕРСТВО ОБЩЕГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ СВЕРДЛОВСКОЙ
ОБЛАСТИ «КАМЫШЛОВСКИЙ ТЕХНИКУМ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И
ТРАНСПОРТА»

СОГЛАСОВАНО:

руководителем рабочей группы

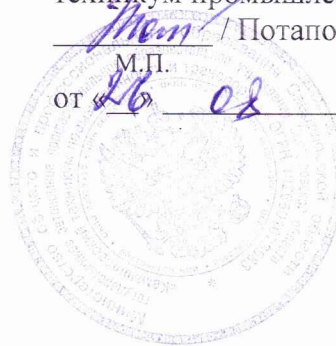

Пр. № 1 от «26» 08 2015г.

УТВЕРЖДАЮ:

директор ГАПОУ СО «Камышловский
техникум промышленности и транспорта»

 / Потапова З.А. /

М.П.
от «26» 08 2015г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.13 АВТОМАТИЗАЦИЯ И РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ

по программе подготовки специалистов среднего звена:

13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)

Программа разработана:

Мухтаров И.Ф.

Преподаватель спец. дисциплин

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по программе подготовки специалистов среднего звена код 13.02.11. «Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования»

Содержание программы реализуется в процессе освоения студентами программы подготовки специалистов среднего звена с получением среднего общего образования, разработанной в соответствии с требованиями ФГОС СПО третьего поколения.

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 И.Ф. Преподаватель спец. дисциплин 1 кв. категория

Программа согласована с научно-методическим советом (НМС) ГАПОУ СО «Камышловский техникум промышленности и транспорта» и рекомендована к использованию в образовательном процессе.
Протокол НМС №_1__ от «_26_» _августа_ 2015г.

СОДЕРЖАНИЕ

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

1. ПАСПОРТ ПРИМЕРНОЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.13 АВТОМАТИЗАЦИЯ И РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО код 13.02.11. «Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования»

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

1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки квалифицированных специалистов среднего звена: учебная дисциплина «Автоматизация и релейная защита электрических сетей» входит в общепрофессиональный цикл.

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

уметь:

- Выполнять монтаж систем релейной защиты, автоматики и телемеханики.
- Выполнять наладку систем релейной защиты, автоматики и телемеханики.
- Обслуживать систем релейной защиты, автоматики и телемеханики.
- Ремонтировать систем релейной защиты, автоматики и телемеханики.

знать:

- Оборудование РУ и ТП, их чертежи и схемы, правильность монтажа и проверку состояния изоляции вторичных цепей, последовательность выполнения предварительной проверки установок для выяснения их стабильности.
- Чертежи и схемы оборудования ТП и РУ при новом включении с целью выяснения стабильности защиты или автоматики, порядок проверки измерительных трансформаторов и их цепей, снятие электрических характеристик аппаратуры и настройку установок, порядок ввода устройства в работу и оформления протокола.
- Проведение плановых проверок частичные и дополнительные опробования отключения и включения внешний и внутренний осмотры механическую ревизию аппаратуры проверку установок, оформления протокола.
- Проверку селективности, чувствительности и надежности работы реле проверку установок и замену реле оформления протокола.

1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 229 часов, включая:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 153 часов;
- самостоятельной работы обучающегося – 76 часов;
- лабораторные работы и практические занятия – 100 часа

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)	229
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	153
в том числе:	
практические занятия, лабораторные работы	100
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	76
в том числе:	
самостоятельная работа над курсовой работой (проектом) <i>(если предусмотрено)</i>	*
<i>Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачета</i>	

2.2. Тематический план

ОП.13. «Автоматизация и релейная защита электрических сетей»

№п/п	Наименование раздела	Самостоятельная работа	Аудиторные часы	в том числе лаб.- прак. раб.
Раздел 1. «Общие вопросы релейной защиты»				
Тема 1.1	Основные требования, предъявляемые к устройствам релейной защиты		4	3
Тема 1.2	Виды повреждений и ненормальных режимов электрооборудования		4	3
Тема 1.3	Элементы схем релейной защиты и автоматики		4	3
Тема 1.	Релейная защита воздушных и кабельных линий		4	3
С.Р.	Подготовка сообщения Источники постоянного и переменного оперативного тока подстанций	8		
Раздел 2. «Защита и автоматика электрических сетей»				
Тема 2.1.	Защита сетей с изолированной нейтралью от замыканий на землю		4	3
Тема2.2	Токовые направленные защиты.		4	3
Тема 2.3	Дистанционные защиты.		4	3
Тема2.4	Высокочастотная блокировка действия защит.		4	3
С.Р.	Работа с конспектами	8		
Раздел 3. «Защита отдельных элементов системы эл.снабжения»				
Тема 3.1	Токовая защита нулевой последовательности.		4	3
Тема 3.2	Релейная защита трансформаторов		4	3
Тема 3.3	Общие требования к защите.		4	3
Тема 3.4.	Защиты трансформаторов от внутренних повреждений		4	3
С.Р.	Работа над докладом	8		

Раздел 4. «Автоматика систем электроснабжения»				
Тема 4.1.	Резервные защиты трансформаторов.		4	3
Тема 4.2	Особенности защит трансформаторов, работающих в блоке с линиями без выключателя на стороне высшего напряжения.		4	3
Тема 4.3.	Защита синхронных генераторов.		4	3
Тема4.4	Защита шин станций и подстанций		4	3
Тема4.4.1	Устройство резервирования отказов выключателей (УРОВ).		4	3
Тема4.4.2	Защита электродвигателей.		4	3
Тема4.4.3	Назначение автоматического регулирования возбуждения синхронных машин		4	3
Тема4.4.4	Формировка возбуждения синхронных машин, схемы гашения поля синхронных машин		4	3
Тема4.4.5	Автоматическое повторное включение		4	3
Тема4.4.6	Автоматическое включение резерва		4	3
Тема4.4.7	Автоматическое отключение и включение трансформатора для уменьшения потерь энергии. Характеристики и выбор аппаратов синхронизации и др.		4	3
Тема4.4.8	Автоматическое отключение и включение трансформатора для уменьшения потерь энергии.		4	3
С.Р.	Работа над рефератом	28		
Раздел 5 Информация и информационные потоки				
Тема 5.1	Основы теории передачи информации		4	3
Тема5.2	Информационные потоки в телемеханических системах		4	3
Тема5.3	Системы телемеханики по линиям электропередачи		4	2
Тема5.4	Системы телемеханики по линиям электропередачи		4	2
С.Р.	Оформление электронной презентации	8		
Раздел 6. Элементы и узлы устройств телемеханики. Системы телеуправления, телесигнализации и телерегулирования				
Тема 6.1	Элементы и узлы устройств телемеханики, передачи данных и электронных устройств автоматики.		4	2
Тема 6.2	Системы телеизмерения.		4	2
Тема 6.3	Системы телеуправления, телесигнализации и телерегулирования		4	2
Тема 6.4	Системы телеуправления, телесигнализации и телерегулирования		4	2
С.Р.	Работа с конспектами	8		
Раздел 7. Многофункциональные устройства телемеханики. Надежность функционирования телемеханических систем				
Тема 7.1	Автоматическая частотная разгрузка		4	2
Тема 7.2	Синхронизация генераторов		4	2
Тема 7.3	Надежность функционирования телемеханических систем.		4	2

Тема4.7.4	Автоматическое регулирование возбуждения на генераторах		5	2
Тема4.7.5	Автоматическое регулирование напряжения на трансформаторах		5	2
С.Р.	Работа с конспектами	8		
	Дифференцированный зачет		3	-
	Итого	76	153	100

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 нейтралью: 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. Сформировать 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 ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета каб №20; лаборатория каб №4. Лаборатории автоматизированных информационных систем (АИС); электрического и электромеханического оборудования; технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования.

Оборудование учебного кабинета: Парта 15 шт, стул 30 шт, доска складная 1 шт,

Оборудование рабочих в мест лаборатории электромонтажа: 16 рабочих стендов по сборке различных электрических схем. Доска, проектор ПК. 16 письменных рабочих мест.

Технические средства обучения:

- проектор мультимедийный;
- экран настенный;
- компьютерное автоматизированное рабочее место.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Гуревич, В.И. Устройства электропитания релейной защиты: проблемы и решения [Электронный ресурс] / В.И. Гуревич. - М.: Инфра-Инженерия, 2013. - 288 с.
2. Дайнеко В.А., Забелло Е.П., Прищепова Е.М. Эксплуатация электрооборудования и устройств автоматики: Учебное пособие / - М.: НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2015. - 333 с
3. Ершов Ю. А., Халезина О. П., Малеев А. В. и др., Электроэнергетика. Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем [Электронный ресурс] : учеб. пособие / - Красноярск: Сиб. Федер. ун-т, 2012. - 68 с.
4. Захаров, О.Г. Надежность цифровых устройств релейной защиты. Показатели. Требования. Оценки. [Электронный ресурс] – М.: Инфра-инженерия, 2014.
5. Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю. Электробезопасность при эксплуатации электроустановок промышленных предприятий: Учеб. для нач. проф. образования. – М.: ИРПО; ПрофОбрИздат, 2013. – 240с.

Дополнительные источники:

1. Ильинский Н.Ф., Москаленко В.В. Электропривод: энерго- и ресурсосбережение.- М.ИРПО: Издательский центр «Академия».- 2010с.
2. Калентиюнок, Е.В. Оперативное управление в энергосистемах [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е.В. Калентиюнок, 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-х кн.: 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 №б 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
Умеет	
пускать и останавливать электродвигатели, установленные на эксплуатируемом оборудовании	Оценка результатов устных опросов; Оценка конспектов; Оценка результатов тестирования; Оценка результатов практических работ; Оценка аналитической работы с информационными ресурсами; Оценка результатов самостоятельной работы студентов
рассчитывать параметры, составлять и собирать схемы включения приборов при измерении различных электрических величин электрических машин и механизмов	
проводить электрические измерения основных электрических величин	
читать электрические схемы принципиальные, монтажные, соединений, подключения	
Знает	
основные понятия о постоянном и переменном электрическом токе, последовательное и параллельное соединение проводников и источников тока, единицы измерения силы тока, напряжения, мощности электрического тока, сопротивления проводников, электрических и магнитных полей	
сущность и методы измерений электрических величин, конструктивные и технические характеристики измерительных приборов	
основные типы электрических схем, правила выполнения и чтения электрических схем	
условные графические и буквенно-цифровые обозначения электротехнических приборов, электрических машин и трансформаторов и др. электротехнических устройств	
основные элементы электрических сетей	
принципы действия, устройство, основные характеристики, область применения и классификацию электроизмерительных приборов, электрических машин,	

аппаратуры управления и защиты, схемы электроснабжения	
двигатели постоянного и переменного тока, их устройство, принцип действия правила пуска, остановки	
способы экономии электроэнергии	
правила техники безопасности при работе с электроизмерительными приборами	