**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ «НОВОСИБИРСКИЙ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»**

**(ГБПОУ НСО «НЭК»)**

Утверждаю

И.о. зам. директора ГБПОУ НСО

«НЭК»

«\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2016г.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Т.П. Перепечаенко

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ.01 Ремонт аппаратуры релейной защиты и автоматики**

МДК.01.01. Техническая эксплуатация аппаратуры релейной защиты и автоматики

(**профессия: 13.01.07 Электромонтёр по ремонту электросетей (по отраслям)**

**(базовой подготовки)**

«Рассмотрена»

на заседании ПЦК «Электроснабжение»

Протокол № \_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2016г.

Председатель ПЦК\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Т.Е. Максимова

2016

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) среднего профессионального образования (далее - СПО) по профессии **13.01.07 «Электромонтер по ремонту электросетей».**

Организация-разработчик: ГБПОУ НСО «Новосибирский электромеханический колледж»

Разработчики:

Коваленко Дмитрий Иванович, первая категория, преподаватель

Ф.И.О, звание, должность

**Согласовано:**

и.о. заместителя директора по УР \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Перепечаенко Т.П.

# **СОДЕРЖАНИЕ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **стр.** | |
| **ПАСПОРТ рабочей ПРОГРАММЫ профессионального модуля** | **4** | |
| **СТРУКТУРА и ПРИМЕРНОЕ содержание рабочей ПРОГРАММЫ профессионального модуля** | **6** | |
| **условия реализации рабочей ПРОГРАММЫ профессионального модуля** | **12** | |
| **Контроль и оценка результатов Освоения рабочей ПРОГРАММЫ профессионального модуля** | **15** | |
|  | | |

1. **паспорт рабочей ПРОГРАММЫ**

**профессионального модуля**

**ПМ. 01 Ремонт аппаратуры релейной защиты и автоматики**

**МДК.01.01. «Техническая эксплуатация аппаратуры релейной защиты и автоматики»**

**1.1. Область применения программы**

# Программа профессионального модуля является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС среднего профессионального образования по профессии: **13.01.07 Электромонтер по ремонту электросетей**

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована

в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки) и профессиональной подготовке по профессиям: Электромонтер по ремонту аппаратуры релейной защиты и автоматики.

Рекомендуемый перечень возможных сочетаний профессий рабочих, должностей служащих по Общероссийскому классификатору профессий рабочих, должностей служащих и тарифных разрядов ([ОК 016-94](garantF1://1448770.0)) при формировании программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих по профессиям СПО: Электромонтер по ремонту аппаратуры релейной защиты и автоматики.

**1.2 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:** программа входит в цикл профессиональных дисциплин.

**1.3. Цели и задачи модуля – требования к результатам освоения модуля**

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен **уметь**:

выявлять дефекты, определять причины неисправности;

определять пригодность аппаратуры к дальнейшей эксплуатации;

определять возможность восстановления элементов и узлов обслуживаемого оборудования;

выполнять маркировку выводов деталей, разбирать и собирать механизмы реле, проводить регулировку реле, обрабатывать детали по чертежам;

проводить испытания реле;

выполнять чистку, промывку узлов и деталей;

выполнять маркировку и наладку элементов схемы;

выявлять и устранять дефекты электрических схем;

проводить настройку и регулировку схем;

испытывать схемы защит;

проводить замер изоляции при помощи приборов;

выявлять и устранять дефекты изоляции;

выполнять сборку схем испытательных устройств;

выявлять и устранять дефекты устройств;

проводить поверку испытательных устройств;

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен **знать:**

основные дефекты аппаратуры релейной защиты, автоматики и средств измерения;

технические характеристики обслуживаемого оборудования;

назначение реле;

конструкцию и принцип действия, основные параметры, схемы подключения;

приемы работ по сборке, ремонту и регулировки реле;

аппаратуру, способы и порядок проведения испытания реле;

принцип действия защиты;

схемы соединения элементов защиты;

основные параметры защиты;

аппаратуру, способы и порядок проведения испытания защиты;

источники и схемы питания постоянного и переменного оперативного тока;

типы и технические характеристики изоляции;

назначение, конструкцию испытательных приборов;

методики проведения испытаний;

назначение, схему устройств испытательного оборудования;

порядок проведения испытания.

**1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля:**

-максимальной учебной нагрузки обучающегося 108 час,

в том числе:

-обязательной аудиторной учебной нагрузки 72 часа;

-самостоятельной работы 36 часов.

**2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ рабочей ПРОГРАММЫ профессионального модуля**

**ПМ.01 Ремонт аппаратуры релейной защиты и автоматики**

МДК.01.01. Техническая эксплуатация аппаратуры релейной защиты и автоматики

**2.1. Объем МДК 01.01 и виды учебной работы**

|  |  |
| --- | --- |
| Вид учебной работы | Объем часов |
| Максимальная учебная нагрузка (всего) | **108** |
| Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) | **72** |
| в том числе: |  |
| лабораторные работы | **40** |
| практические занятия |  |
| контрольные работы | **1** |
| курсовая работа (проект) |  |
| Самостоятельная работа обучающегося (всего) | **36** |
| в том числе: |  |
| Внеаудиторная самостоятельная работа  (расчетно-графическая работа, практические работы, самостоятельная работа с книгой) |  |
| Итоговая аттестация в форме (экзамен) | |

**2.2. Тематический план и содержание** МДК.01.01. «Техническая эксплуатация аппаратуры релейной защиты и автоматики»

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | |  |  |
| **Наименование**  **разделов и тем** | **Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)** *(если предусмотрены)* | | **Объем часов** | **Уровень освоения** |
| **1** | **2** | | **3** |  |
|  |  | |  |  |
|  |  | |  |  |
| Тема 1. Релейная защита оборудования электроустановок | Содержание: | | 4 |  |
| 1 | Назначение релейной защиты | 1 | 2 |
| 2 | Повреждения в электроустановках. Ненормальные режимы | 1 | 2 |
| 3 | Ненормальные режимы | 1 | 2 |
| 4 | Релейная аппаратура. Требования к ней, конструкция и принцип работы реле. | 1 | 2 |
| Практические занятия | | 2 |  |
| 1 | Изучение конструкции реле | 2 |  |
| Тема2.  Электромеханические реле. | Содержание: | | 4 |  |
| 1. | Общие принципы выполнения реле. Электромагнитные реле | 1 | 2 |
| 2. | Реле с герметизированными магнитоуправляемыми контактами | 1 | 2 |
| 3. | Электромагнитные указательные реле | 1 | 2 |
| 4. | Индукционные реле. | 1 | 2 |
| Лабораторные занятия | | 16 |  |
| 1. | Исследование работы реле тока | 2 |  |
| 2 | Испытание электромагнитных реле тока. | 2 |  |
| 3 | Исследование работы реле напряжения | 2 |  |
| 4 | Испытание электромагнитных реле напряжения. | 2 |  |
| 5. | Исследование работы реле времени | 2 |  |
| 6 | Испытание электромеханического реле времени | 2 |  |
| 7 | Исследование работы промежуточного реле | 2 |  |
| 8 | Испытание промежуточного реле | 2 |  |
| Практические занятия | | 10 |  |
| 1 | Изучение конструкции реле | 2 |  |
| 2 | Расчет МТЗ и ТО линии электропередачи | 2 |  |
| 3 | Расчет МТЗ и ТО силового трансформатора | 2 |  |
| 4 | Расчет дистанционной защиты линии электропередачи | 2 |  |
| 5 | Составление сравнительной таблицы электромагнитных реле. | 2 |  |
| Тема3.  Максимальная токовая защита | Содержание: | | 2 |  |
| 1. | Принцип действия токовых защит. Схема защиты. Мгновенная токовая отсечка | 2 | 2 |
| 2. | Защита линий с помощью максимальной токовой защиты.  Дистанционные защиты | 2 |
| Практические занятия | | 8 |  |
| 1 | Расчет токовой отсечки на линиях с глухозаземленной нейтралью. Расчет токов короткого замыкания | 2 |  |
| 2 | Расчет токовой отсечки на линиях с глухозаземленной нейтралью. Расчет токов короткого замыкания | 2 |  |
| 3 | Расчет токовой отсечки на линиях с глухозаземленной нейтралью. Определение установок защиты. | 2 |  |
| 4 | Расчет ступенчатой токовой защиты линии с односторонним питанием от междуфазных КЗ | 2 |  |
| Тема 4.  Защита и автоматика трансформаторов   и автотрансформаторов | Содержание | | 2 |  |
| 1 | Повреждения и ненормальные режимы работы трансформа­торов и автотрансформаторов,  виды защит и требования к ним. | 2 | 2 |
| 2 | Газовая защита трансформаторов. Токовая отсечка в трансформаторах | 1 | 2 |
| Лабораторные занятия | | 4 |  |
| 1 | Испытание дифференциального реле типа ДЗТ-11. | 2 |  |
| 2 | Испытание дифференциального реле типа РНТ-565. | 2 |  |
| Практические занятия | | 6 |  |
| 1 | Расчет дифференциальной защиты двухобмоточного трансформатора на реле РНТ- 565 | 2 |  |
| 2 | Расчет дифференциальной защиты трехобмоточного трансформатора на реле ДЗТ-11 | 2 |  |
| 3 | Составление схем защиты трансформатора | 2 |  |
| Тема 5. Защита и автоматика электродвигателей и сборных шин | Содержание | | 4 |  |
| 1 | Виды повреждений и аномальных режимом работы электродвигателей | 1 | 2 |
| 2 | Защита электродвигателей от КЗ и перегрузок | 1 | 2 |
| 3 | Защита электродвигателей от минимального напряжения. | 1 | 2 |
| 4 | Защита сборных шин | 1 | 2 |
| Лабораторные занятия | | 2 |  |
| 1 | Настройка и проверка работы защиты асинхронного двигателя от КЗ и перегрузок | 2 |  |
| Практические занятия | | 6 |  |
| 1 | Расчет полной дифференциальной защиты сборных шин. Определение токов короткого замыкания. | 2 |  |
| 2 | Расчет полной дифференциальной защиты сборных шин. Проверка чувствительности защиты | 2 |  |
| 3 | Расчет токов самозапуска электродвигателя и остаточного напряжения на их зажимах. | 2 |  |
| Тема 6. Автоматическое повторное включение и автоматическое включение резерва | Содержание: | | 2 |  |
| 1. | Классификация и характеристика устройств АПВ. | 1 | 2 |
| 2. | Принцип действия и схемы АПВ линий.шин и электродвигателей. Назначение устройств АВР и основные требования, предъявляемые к ним | 1 | 2 |
| Тема 7. Основы автоматики устройств релейной защиты | Содержание: | | 2 |  |
| 1. | Основные понятия и определения теории автоматического управления. Устройства автоматического управления: назначение, принцип построения структурной схемы, ее основные элементы. Классификация устройств автоматики. | 1 | 2 |
| 2. | Устройства автоматического регулирования: назначение, принцип построения структурной схемы, ее основные элементы. Виды регуляторов. | 1 | 2 |
| Тема 8. Проверка и настройка  различных элементов релейной защиты | Содержание: | | 2 |  |
| 1. | Внешний осмотр реле проверка целостности стекол. Вскрытие и внутренний осмотр реле: проверка качество уплотнений, удаление пыли, металлической стружки, проверка чистоты контактов, исправности изоляционных и антикоррозийных покрытий, качества паек, состояние пружин. | 1 | 2 |
| 2. | Настройка, испытание и регулировка реле. Замер омического сопротивления катушек, проверка и регулировка размеров раствора контактов и их прилегания, проверка и регулировка усилия нажатия контактов, снятие электрических характеристик реле, измерение сопротивления изоляции токоведущих частей относительно основания. Схемы испытания релейной защиты и автоматики | 1 | 2 |
| Лабораторные занятия | | 4 |  |
| 1 | Наладка реле тока | 2 |  |
|  |
| 2 | Наладка реле времени | 2 |  |
| Практические занятия | | 4 |  |
| 1 | Составление протокола проверки реле тока | 2 |  |
| 2 | Составление протокола проверки реле времени | 2 |  |
| Тема 9. Микропроцессорные (цифровые) релейные защиты | Содержание: | | 4 |  |
| 1 | Функциональные схема цифрового устройства защиты . Характеристика основных узлов цифровых устройств РЗ | 1 | 2 |
| 2 | Характеристика основных узлов цифровых устройств РЗ | 1 | 2 |
| 3 | Контрольная работа | 2 |  |
| Самостоятельная работа :Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы, нормативной документации, производственных инструкций (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).  Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических  работ, отчетов и подготовка к их защите. | | | 36 |  |
| Тематика домашних заданий:  Выполнение рисунков по конструкциям реле  Составление принципиальных и монтажных схем релейных защит  Составление алгоритмов проверки аппаратуры автоматизированных систем управления | | |
| ВСЕГО: | | |  |  |

# **3. условия реализации рабочей ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

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

Реализация программы модуля предполагает наличие:

Кабинеты:

технического черчения;

электротехники;

технической механики;

материаловедения;

охраны труда;

безопасности жизнедеятельности.

Лаборатории:

ремонта аппаратуры релейной защиты и автоматики;

Мастерские:

слесарная;

электромонтажная.

Спортивный комплекс:

спортивный зал;

открытый стадион широкого профиля с элементами полосы препятствий;

стрелковый тир (в любой модификации, включая электронный) или место для стрельбы.

Залы:

библиотека, читальный зал с выходом в сеть Интернет;

актовый зал.

Реализация ППКРС должна обеспечивать:

выполнение обучающимся лабораторных работ и практических занятий, включая как обязательный компонент практические задания с использованием персональных компьютеров;

освоение обучающимся профессиональных модулей в условиях созданной соответствующей образовательной среды в образовательной организации или в организациях в зависимости от специфики вида деятельности.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета "Охрана труда":

- электрозащитные средства до и выше 1000 В;

- средства индивидуальной защиты;

- знаки и плакаты по электробезопасности;

- комплект учебно-методической документации;

- наглядные пособия (плакаты по электробезопасности и средствам защиты от поражения электрическим током);

- тренажер-манекен для проведения реанимационных мероприятий;

Технические средства обучения:

- видеоустановка для просмотра видеофильмов по обеспечению безопасных условий работы в электроустановках.

- макеты воздушных линий;

- комплектная трансформаторная подстанция;

- натурные образцы (изоляторы, провода, кабели, кабельные муфты);

- комплект учебно-методической документации;

- наглядные пособия (плакаты по устройству воздушных и кабельных линий).

Оборудование мастерской и рабочих мест мастерской:

Электромонтажной:

- рабочие места по количеству обучающихся;

- учебные щиты и стенды для монтажа электрических цепей;

- наборы инструментов и приспособления для выполнения электромонтажных операций;

- заготовки.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

1. Технического обслуживания электрических установок:

- натурные образцы (силовой трансформатор, преобразователь, трансформаторы тока, трансформаторы напряжения, комплект изоляторов, кабели, шины, провода, высоковольтные выключатели, камера распределительного устройства, аккумуляторная батарея);

- высоковольтные выключатели с приводами и схемами управления, защиты и автоматики;

- комплект средств защиты;

- комплект измерительных приборов, инструментов;

- комплект бланков технологической документации;

- комплект учебно-методической документации;

- наглядные пособия (плакаты по оборудованию электрических подстанций).

2. Релейной защиты и автоматизированных систем управления устройствами электроснабжения:

- натурные образцы (комплекты реле различного назначения и различной элементной базы);

- стенды со схемами релейных защит;

- рабочее место энергодиспетчера (персональный компьютер с программным обеспечением автоматизированного рабочего места энергодиспетчера);

- оборудование автоматизированной системы управления для контролируемого пункта;

- комплект средств защиты;

- комплект измерительных приборов, инструментов;

- комплект учебно-методической документации;

- наглядные пособия (плакаты по релейной защите и автоматизированным системам управления).

Реализация программы учебной дисциплины предполагает обязательную производственную практику, которую рекомендуется проводить сосредоточенно.

# **3.2. Информационное обеспечение обучения**

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

Основные источники:

1. Киреева Э.А., Цырук С.А. «Релейная защита и автоматика электроэнергетических»: учебное пособие для учреждений среднегопроф. Образования – М.: Издательский центр «Академия», 2013.
2. Девочкин О.В.Лонхнин В.В., Меркулов Р.В. «Электрические аппараты»: учебное пособие для учреждений среднего проф. Образования – М.: Издательский центр «Академия», 2013.
3. Нестеренко В.М. «Технология электромонтажных работ»: учебное пособие для учреждений среднего проф. Образования – М.: Издательский центр «Академия», 2014.
4. СибикинЮ.Д.. «Справочник электромонтажника»: учебное пособие для учреждений нач. проф. Образования – М.: Издательский центр «Академия», 2013.

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты**  **(профессиональные**  **компетенции)** | **Основные показатели оценки результата** | **Формы и методы контроля и оценки** |
| ПК 1.1. Определять пригодность аппаратуры релейной защиты, автоматики и средств измерения.  ПК 1.2. Выполнять сборку, регулировку, ремонт, испытания, техническое обслуживание реле средней сложности.  ПК 1.3. Выполнять сборку, регулировку, испытание, техническое обслуживание защит средней сложности.  ПК 1.4. Испытание изоляции цепей вторичной коммутации.  ПК 1.5. Выполнять ремонт и техническое обслуживание испытательных устройств. | 1. Последовательность и полнота изложения конструкции, принципа действия, технических характеристик элементов релейной защиты, автоматики и средств измерения;  2. Обоснованность выбора необходимых измерений и точность проведения измерений;  3. Правильность выполнения регулировки необходимых параметров срабатывания в соответствии с техническими паспортами;  4. Демонстрация навыков устранения дефектов механизма кинематики и электрической схемы;  5. Подготовка к работе установок для проверки устройств релейной защиты, автоматики и средств измерений в соответствии с инструкциями;  6. Обоснованность выбора методов проверки, способов регулирования реле. | Формы контроля:  -выполнение лабораторных и  практических работ;  -защита лабораторных и  практических работ.  Методы контроля:  -практическая  проверка:  -экспертная  проверка.  Форма оценки:  -экспертное  заключение |