Приложение

**БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**

**орловской области**

**«ОРЛОВСКИЙ технический колледж»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**Программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ)**

**Специальности 35.02.08 Электрификация и автоматизация сельского хозяйства**

**Дисциплина ОП.13 Аппараты управления и защиты**

**Разработчик:** Ноздрин Н.Н.

# **СОДЕРЖАНИЕ**

|  |  |
| --- | --- |
|  | стр. |
| **ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** | 4 |
| **СТРУКТУРА и содержание УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** | 6 |
| **условия реализации программы учебной дисциплины** | 9 |
| **Контроль и оценка результатов Освоения учебной дисциплины** | 10 |

**1. паспорт РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**АППАРАТЫ УПРАВЛЕНИЯ И ЗАЩИТЫ**

**1.1. Область применения программы**

Рабочая программа учебной дисциплины является элементом программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) по специальности 35.02.08 Электрификация и автоматизация сельского хозяйства, входящей в состав укрупненной группы специальностей 35.00.00 Сельское и рыбное хозяйство

**1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:**

при освоении специальностей СПО технического профиля «Аппараты управления и защиты» изучается на базовом уровне.

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

целями учебной дисциплины «**Аппараты управления и защиты»** являются:

формирование у студентов информационно-коммуникабельной и проектной компетентностей, включающей умения эффективно и осмысленно применять знания и коммуникационные технологии для своей учебной и будущей профессиональной деятельности, а также формирование общих и профессиональных компетенций;

иметь практический опыт:

- монтажа и наладки электрооборудования сельскохозяйственных предприятий;

- эксплуатации аппаратуры управления и защиты сельскохозяйственных предприятий;

- монтажа, наладки и эксплуатации систем централизованного контроля и автоматизированного управления технологическими процессами сельскохозяйственного производства;

***знать:***

назначение и классификацию аппаратуры управления; характеристики и выбор аппаратов для коммутации силовых цепей: рубильников, переключателей, пакетных выключателей; характеристики и выбор аппаратов для коммутации цепей управления: универсальных, кнопочных, ползунковых; характеристики и выбор электромеханических коммутационных аппаратов: электромагнитных пускателей, контакторов, электромагнитных реле, герконных реле; характеристики и выбор бесконтактных устройств: тиристорных пускателей, путевых выключателей, реле времени, реле контроля скорости; экономическое значение правильного выбора аппаратуры управления.

Уметь:

Производить выбор аппаратов для коммутации силовых цепей: рубильников, переключателей, пакетных выключателей; производить выбор аппаратов для коммутации цепей управления: универсальных, кнопочных, ползунковых; производить выбор электромеханических коммутационных аппаратов: электромагнитных пускателей, контакторов, электромагнитных реле, герконных реле; характеристики и выбор бесконтактных устройств: тиристорных пускателей, путевых выключателей, реле времени, реле контроля скорости; экономически правильно выбирать аппараты управления.

**1.4. Количество часов на освоение программы дисциплины:**

максимальной учебной нагрузки обучающегося 136 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 92 часов(из них 20 часов лабораторных и практических занятий);

-самостоятельной работы обучающегося 44 часов.

**2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**АППАРАТЫ УПРАВЛЕНИЯ И ЗАЩИТЫ**

Результатом освоения программы дисциплины является овладении обучающимися видом профессиональной деятельности (ВПД) Организация и выполнение работ по обеспечению работоспособности электрического хозяйства сельскохозяйственных потребителей (электроустанововк, приемников электрической энергии, электрических сетей) и автоматизированных систем технологических процессов и установок сельскохозяйственного производства и приобретения соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

|  |  |
| --- | --- |
| Код | Наименование результата обучения |
| ПК 1.1 | Выполнять монтаж электрооборудования и автоматических систем управления. |
| ПК 1.2 | Выполнять монтаж и эксплуатацию осветительных и электронагревательных установок. |
| ПК 1.3 | Поддерживать режимы работы и заданные параметры электрифицированных и автоматических систем управления технологическими процессами. |
| ОК 1. | Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес. |
| ОК 2. | Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые мет оды и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество. |
| ОК 3. | Принимать решение в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность. |
| ОК 4. | Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития. |
| ОК 5. | Использовать информационно-коммуникативные технологии в профессиональной деятельности. |
| ОК 6. | Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями. |
| ОК 7. | Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий. |
| ОК 8. | Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации. |
| ОК 9. | Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности. |

3. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 3.1. Тематический план профессионального модуля

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Коды профессиональных компетенций | Наименования разделов профессионального модуля\* | Всего часов  (макс, учебная нагрузка и практики) | Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов) | | | | | Практика | |
|  |  |  | Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося | | | Самостоятельная работа обучающегося | | Учебная,  часов | Производственная (по профилю специальности),  Часов |
|  |  |  | Всего, часов | в т.ч. лабораторные  работы и практические занятия, часов | в т.ч., курсовая  работа (проект), часов | Всего,  часов | в т.ч., курсовая  работа (проект),  часов |  |  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| ПК 1.1.-1.3. | Раздел 1. Аппараты управления и защиты | 136 | 48 | 20 |  | 44 |  |  |  |
|  | Всего: | 136 | 48 | 20 |  | 44 |  |  |  |

Раздел профессионального модуля - часть программы профессионального модуля, которая характеризуется логической завершенностью и направлена на освоение одной или нескольких профессиональных компетенций. Раздел профессионального модуля может состоять из междисциплинарного курса или его части и соответствующих частей учебной и производственной практик. Наименование раздела профессионального модуля должно начинаться с отглагольного существительного и отражать совокупность осваиваемых компетенций, умений и знаний.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная  работа обучающихся | | Объем часов | Уровень усвоения |
| 1 | 2 | | 3 | 4 |
| ОП.14 Аппараты управления и защиты |  | |  |  |
| РАЗДЕЛ 1. **Электрический аппарат как средство управлениярежимами работы, защиты и регулирования параметров системы.** |  | |  |  |
| Тема 1.1. Коммутационная аппаратура. | Содержание учебного материала | |  |  |
| 1 | Функциональное назначение н классификация электрических аппаратов. | 1 |  |
| 2 | Функциональное назначение н классификация электрических аппаратов. | 1 |
| Тема 1.2. Аппараты для коммутации силовых цепей. | Содержание учебного материала | |  |  |
| 1 | Примеры применения электрических аппаратов вестях высокогои низкого напряжения. | 1 |  |
| 2 | Примеры применения электрических аппаратов вестях высокогои низкого напряжения. | 1 |
|  | Практическое занятие | |  |  |
| 1 | Расчет и выбор аппаратов для коммутации силовых цепей | 1 |  |
| 2 | Расчет и выбор аппаратов для коммутации силовых цепей | 1 |
| 3 | Расчет и выбор электромагнитных пускателей и контакторов | 1 |
| 4 | Расчет и выбор электромагнитных пускателей и контакторов | 1 |
| РАЗДЕЛ 2.**Электромеханические аппараты систем распределения электрической энергии при низком напряжении** |  | |  |  |
| Тема 2.1. Предохранители. Устройство и принцип действия предохранителей. | Содержание учебного материала | |  |  |
| 1 | Предохранители. Устройство и принцип действия предохранителей. | 1 |  |
| 2 | Предохранители. Устройство и принцип действия предохранителей. | 1 |

3.2. Рабочий тематический план и содержание учебной дисциплины «Аппараты управления и защиты»

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Тема 2.2. Выключатели низкого напряжения. Выключатели нагрузки низкого напряжения. | Содержание учебного материала | | |  |  |
| 1 | Выключатели низкого напряжения. Выключатели нагрузки низкого напряжения. | | 1 |  |
| 2 | Выключатели низкого напряжения. Выключатели нагрузки низкого напряжения. | | 1 |
| Тема 2.3. Автоматические выключатели. Устройство и параметры. | Содержание учебного материала | | |  |  |
| 1 | Автоматические выключатели. Устройство и параметры. | | 1 |  |
| 2 | Автоматические выключатели. Устройство и параметры. | | 1 |
| Тема 2.4. Виды автоматических выключателей. | Содержание учебного материала | | |  |  |
| 1 | Виды автоматических выключателей. | | 1 |  |
| 2 | Виды автоматических выключателей. | | 1 |
| Тема 2.5. Автоматические аппараты, управляемые дифференциальным током, функциональное назначение. | Содержание учебного материала | | |  |
| 1 | Автоматические аппараты, управляемые дифференциальным током, функциональное назначение. | | 1 |  |
| 2 | Автоматические аппараты, управляемые дифференциальным током, функциональное назначение. | | 1 |
|  | Лабораторная работа | | |  |  |
| 1 | Исследование электромагнитного пускателя | | 1 |  |
| 2 | Исследование электромагнитного пускателя | | 1 |
| РАЗДЕЛ 4.**Тепловые процессы н электрических аппаратах.** |  | | |  |  |
| Тема 4.1. Источники теплоты в электрических аппаратах и способы теплопередачи. | Содержание учебного материала | | |  |  |
| 1 | Источники теплоты в электрических аппаратах и способытеплопередачи. | | 1 |  |
| 2 | Источники теплоты в электрических аппаратах и способытеплопередачи. | | 1 |
| Тема 4.2. Уравнение Ньютона — Рихмана. Уравнение теплообмена с окружающим пространством. | Содержание учебного материала | | |  |  |
| 1 | Уравнение Ньютона — Рихмана. Уравнение теплообмена с окружающим пространством. | | 1 |  |
| 2 | Уравнение Ньютона — Рихмана. Уравнение теплообмена с окружающим пространством. | | 1 |
| Тема 4.3. Стационарный режим нагрева. Уравнение теплового баланса и условие стационарности. | Содержание учебного материала | | |  |  |
| 1 | Стационарный режим нагрева. Уравнение теплового баланса и условие стационарности. | | 1 |  |
| 2 | Стационарный режим нагрева. Уравнение теплового баланса и условие стационарности. | | 1 |
| Тема 4.4. Переходный процесс нагрева. Дифференциальное уравнение переходною процесса. | **Содержание учебного материала** | | |  |  |
| 1 | Переходный процесс нагрева. Дифференциальное уравнение переходною процесса. | | 1 |  |
| 2 | Переходный процесс нагрева. Дифференциальное уравнение переходною процесса. | | 1 |
| Тема 4.5. Нагрев при коротком замыкании. Кривые адиабатическою нагрева. | **Содержание учебного материала** | | |  |  |
| 1 | Нагрев при коротком замыкании. Кривые адиабатическою нагрева. | | 1 |  |
| 2 | Нагрев при коротком замыкании. Кривые адиабатическою нагрева. | | 1 |
| Тема 4.6. Нагрев в повторно-кратковременном режиме. Условия существования и классы повторно-кратковременною режима. | **Содержание учебного материала** | | |  |  |
| 1 | Нагрев в повторно-кратковременном режиме. Условия существования и классы повторно-кратковременною режима. | | 1 |  |
| 2 | Нагрев в повторно-кратковременном режиме. Условия существования и классы повторно-кратковременною режима. | | 1 |
|  | Практическое занятие | | |  |  |
| 1 | Исследование путевых выключателей и реле контроля скорости. | | 1 |  |
| 2 | Исследование путевых выключателей и реле контроля скорости. | | 1 |
| РАЗДЕЛ 5. **Электрические контакты.** |  | | |  |  |
| Тема 5.1. Понятие электрического контакта. | Содержание учебного материала | | |  |  |
| 1 | | Понятие электрического контакта. | 1 |  |
| 2 | | Понятие электрического контакта. | 1 |
| Тема 5.2. Сопротивление электрического контакта. Понятие переходноюсопротивления контакта. | Содержание учебного материала | | |  |  |
| 1 | | Сопротивление электрического контакта. Понятие переходноюсопротивления контакта. | 1 |  |
| 2 | | Сопротивление электрического контакта. Понятие переходноюсопротивления контакта. | 1 |  |
|  |  | |  |  |  |
| Тема 5.3. Влияние контактов на нагрев проводников. | Содержание учебного материала | | |  |  |
| 1 | | Влияние контактов на нагрев проводников. | 1 |  |
| 2 | | Влияние контактов на нагрев проводников. | 1 |
| Тема 5.4. Спаривание контактов. Температура площадки касания электрических контактов. | Содержание учебного материала | | |  |  |
| 1 | | Спаривание контактов. Температура площадки касания электрических контактов. | 1 |  |
| 2 | | Спаривание контактов. Температура площадки касания электрических контактов. | 1 |
| Тема 5.5. Контактные материалы. | Содержание учебного материала | | |  |  |
| 1 | | Контактные материалы. | 1 |  |
| 2 | | Контактные материалы. | 1 |
|  | Практическое занятие | | |  |  |
| 1 | | Расчет и выбор автоматических выключателей | 1 |  |
| 2 | | Расчет и выбор автоматических выключателей | 1 |
| РАЗДЕЛ 6. **Электродинамические усилия в электрических аппаратах.** |  | | |  |  |
| Тема 6.1. Понятие о силах взаимодействия проводников. | **Содержание учебного материала** | | |  |  |
| 1 | | Понятие о силах взаимодействия проводников. | 1 |  |
| 2 | | Понятие о силах взаимодействия проводников. | 1 |
| Тема 6.2. Электродинамические силы при переменном токе. | **Содержание учебного материала** | | |  |  |
| 1 | | Электродинамические силы при переменном токе. | 1 |  |
| 2 | | Электродинамические силы при переменном токе. | 1 |
| Тема 6.3.Электродинамическая стойкость. | **Содержание учебного материала** | | |  |  |
| 1 | | Электродинамическая стойкость. | 1 |  |
| 2 | | Электродинамическая стойкость. | 1 |
|  | Практическое занятие | | |  |  |
| 1 | | Расчет и выбор защитно-отключающих устройств. | 1 |  |
| 2 | | Расчет и выбор защитно-отключающих устройств. | 1 |
| РАЗДЕЛ 7.**Электромагниты.** |  | | |  |  |
| Тема 7.1. Электромагнитные приводы электрических аппаратов. | **Содержание учебного материала** | | |  |  |
| 1 | | Электромагнитные приводы электрических аппаратов. | 1 |  |
| 2 | | Электромагнитные приводы электрических аппаратов. | 1 |
| Тема 7.2. Электромагниты в электромеханической системе электрического аппарата. | **Содержание учебного материала** | | |  |  |
| 1 | | Электромагниты в электромеханической системе электрического аппарата. | 1 |  |
| 2 | | Электромагниты в электромеханической системе электрического аппарата. | 1 |
| Тема 7.3. Электромагниты постоянного тока. | **Содержание учебного материала** | | |  |  |
| 1 | | Электромагниты постоянного тока. | 1 |  |
| 2 | | Электромагниты постоянного тока. | 1 |
| Тема 7.4. Электромагниты переменного тока. | **Содержание учебного материала** | | |  |  |
| 1 | | Электромагниты переменного тока. | 1 |  |
| 2 | | Электромагниты переменного тока. | 1 |
| Тема 7.5. Катушки электромагнитов. | **Содержание учебного материала** | | |  |  |
| 1 | | Катушки электромагнитов. | 1 |  |
| 2 | | Катушки электромагнитов. | 1 |
|  | Лабораторная работа | | |  |  |
| 1 | | Исследование средств защиты электродвигателей. | 1 |  |
| 2 | | Исследование средств защиты электродвигателей. | 1 |
| РАЗДЕЛ 8. **Электрическая дуга и процесс коммутации** |  | | |  |  |
| Тема 8.1. Особенности процессов коммутации электрических цепей. | **Содержание учебного материала** | | |  |  |
| 1 | | Особенности процессов коммутации электрических цепей. | 1 |  |
| 2 | | Особенности процессов коммутации электрических цепей. | 1 |
| Тема 8.2. Электрическая дуга, процесс горения и гашения. Плазма электрической дуги и процессы в ней. | **Содержание учебного материала** | | |  |  |
| 1 | | Электрическая дуга, процесс горения и гашения. Плазма электрической дуги и процессы в ней. | 1 |  |
| 2 | | Электрическая дуга, процесс горения и гашения. Плазма электрической дуги и процессы в ней. | 1 |
| Тема 8.3. Способы гашения электрической дуги. | **Содержание учебного материала** | | |  |  |
| 1 | | Способы гашения электрической дуги. | 1 |  |
| 2 | | Способы гашения электрической дуги. | 1 |
|  | Лабораторная работа | | |  |  |
| 1 | | Сборка, накладка и испытание схемы автоматического пуска и торможения электропривода с асинхронным электродвигателем. | 1 |  |
| 2 | | Сборка, накладка и испытание схемы автоматического пуска и торможения электропривода с асинхронным электродвигателем. | 1 |
| РАЗДЕЛ 9. **Электрические аппараты высокого напряжения** |  | | |  |  |
| Тема 9.1. Классификация электрических аппаратов высокого напряжения. | **Содержание учебного материала** | | |  |  |
| 1 | | Классификация электрических аппаратов высокого напряжения. Коммутационные аппараты высокого напряжения. | 1 |  |
| 2 | | Классификация электрических аппаратов высокого напряжения. Коммутационные аппараты высокого напряжения. | 1 |
| Тема 9.2. Ограничивающие аппараты. | **Содержание учебного материала** | | |  |  |
| 1 | | Ограничивающие аппараты. | 1 |  |
| 2 | | Ограничивающие аппараты. | 1 |
| Тема 9.3. Измерительные трансформаторы. Трансформаторы тока. | **Содержание учебного материала** | | |  |  |
| 1 | | Измерительные трансформаторы. Трансформаторы тока. | 1 |  |
| 2 | | Измерительные трансформаторы. Трансформаторы тока. | 1 |
|  | Лабораторная работа | | |  |  |
| 1 | | Сборка, накладка и испытание схем автоматического управления асинхронным электродвигателем в функции времени и пути. | 1 |  |
| 2 | | Сборка, накладка и испытание схем автоматического управления асинхронным электродвигателем в функции времени и пути. | 1 |

# **4. условия реализации РАБОЧЕЙ программы учебной дисциплины**

**4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация рабочей программы дисциплины требует наличия учебного кабинета «Ремонт бытовой техники ».

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;

- рабочее место преподавателя;

- комплект учебно-наглядных пособий.

**4.2. Информационное обеспечение обучения**

Перечень рекомендуемых основных учебных изданий (УИ), дополнительной литературы (ДЛ), интернет-ресурсов (И-Р):

УИ-1 – Курбатов П.А. «Электроника: электрические аппараты», М., 2019.

ДЛ-1 – Партала О.Н. «Справочник по ремонту бытовых приборов», М., Наука и техника, 2016.

ДЛ-2– Соколова Е.М. «Электрическое и электротехническое оборудование», М., 2016.

ДЛ-3 – Галлозье Т. Федулло Д. «Энциклопедия электрика. Практическое руководство», М., 2016

ДЛ-4 – Москаленко В.В. «Справочник электромонтера»,М., 2017.

И-Р-1 – «NetElectro»-http:// netelectro/ru, Новости электротехники.

# **Контроль и оценка результатов Освоения учебной дисциплины**

# **Контрольи оценка** результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

|  |  |
| --- | --- |
| **Результаты обучения**  **(освоенные умения, усвоенные знания)** | **Формы и методы контроля и оценки результатов обучения** |
| *1* | *2* |
| **Умения:** |  |
| Производить выбор аппаратов для коммутации силовых цепей: рубильников, переключателей, пакетных выключателей; | наблюдение и оценка выполнения лабораторных и практических работ |
| производить выбор аппаратов для коммутации цепей управления: универсальных, кнопочных, ползунковых; | наблюдение и оценка выполнения лабораторных и практических работ |
| производить выбор электромеханических коммутационных аппаратов: электромагнитных пускателей, контакторов, электромагнитных реле, герконных реле; | наблюдение и оценка выполнения лабораторных и практических работ |
| характеристики и выбор бесконтактных устройств: тиристорных пускателей, путевых выключателей, реле времени, реле контроля скорости; | наблюдение и оценка выполнения лабораторных и практических работ |
| экономически правильно выбирать аппараты управления. | наблюдение и оценка выполнения лабораторных и практических работ |
| **Знания:** |  |
| назначение и классификацию аппаратуры управления; | письменная проверка, устный опрос |
| характеристики и выбор аппаратов для коммутации силовых цепей: рубильников, переключателей, пакетных выключателей; | устный опрос |
| характеристики и выбор аппаратов для коммутации цепей управления: универсальных, кнопочных, ползунковых; | устный опрос |
| характеристики и выбор электромеханических коммутационных аппаратов: электромагнитных пускателей, контакторов, электромагнитных реле, герконных реле; | письменная проверка, устный опрос |
| характеристики и выбор бесконтактных устройств: тиристорных пускателей, путевых выключателей, реле времени, реле контроля скорости; экономическое значение правильного выбора аппаратуры управления. | письменная проверка, устный опрос |