МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

государственное автономное профессиональное образовательное учреждение

Архангельской области

«Вельский сельскохозяйственный техникум имени Г.И.Шибанова»

(ГАПОУ Архангельской области «ВСТ»)

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по учебной работе

ГАПОУ Архангельской области «ВСТ»

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Рохина С.Н.

«\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**ОП. 03 «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА»**

Вельск 2023

## Программа учебной дисциплины ОП. 03 «Электроника и электротехника» разработана в соответствии с Приказом Министерства образования и науки РФ от 5 февраля 2018 г. № 68 “Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 08.02.08 Монтаж и эксплуатация оборудования и систем газоснабжения, входящей в состав укрупненной группы профессий 08.00.00 «Техника и технологии строительства».

Разработчик Антуфьев А.Ю., преподаватель ГАПОУ Архангельской области «ВСТ».

Рецензент Палицына Н.В, методист ГАПОУ Архангельской области «ВСТ».

Рассмотрено и рекомендовано к утверждению

заседанием ЦМК отделения   
«Монтаж и эксплуатация оборудования

и систем газоснабжения»

Протокол №\_\_\_ от «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Рощина И.В.

# СОДЕРЖАНИЕ

|  |  |
| --- | --- |
|  | стр. |
| 1. **ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** | 4 |
| 1. **СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** | 7 |
| 1. **УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** | 15 |
| 1. **КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** | 16 |

# **ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.07 «ЭЛЕКТРОНИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА».**

**1.1. Область применения программы**

Программа учебной дисциплины ОП.07 «Электроника и электротехника» является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 35.02.16 «Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования».

**1.2. Место дисциплины в структуре**

Учебная дисциплина ОП.07 «Электротехника и электроника» является обязательной частью общепрофессионального цикла примерной основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 08.02.08 Монтаж и эксплуатация оборудования и систем газоснабжения.

**1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:** обучающийся, освоивший образовательную программу, должен обладать следующими общими компетенциями (далее - ОК):

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 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии профессиональных компетенций: ПК 2.4, ПК 2.5, ПК 3.1 – ПК 3.6, ПК 4.2, ПК 4.3.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Код ПК, ОК | Умения | Знания |
| ОК 01 – ОК 04,  ОК 09,  ПК 2.4,  ПК 3.1 – ПК 3.6  ПК 4.2, 4.3 | - использовать электротехнические законы для расчёта электрических цепей постоянного и переменного тока;  - выполнять электрические измерения; использовать электротехнические законы для расчета магнитных цепей. | - основные электротехнические законы;  - методы составления и расчета простых электрических и магнитных цепей;  - основы электроники;  основные виды и типы электронных  приборов |

ПК 2.4. Выполнять пусконаладочные работы систем газораспределения и газопотребления;

ПК 3.2. Осуществлять планирование работ, связанных с эксплуатацией и ремонтом систем газораспределения и газопотребления;

ПК 3.3. Организовывать производство работ по эксплуатации и ремонту систем газораспределения и газопотребления;

ПК 3.4. Осуществлять надзор и контроль за ремонтом и его качеством;

ПК 3.5. Осуществлять руководство другими работниками в рамках подразделения при выполнении работ по эксплуатации систем газораспределения и газопотребления;

ПК 3.6. Анализировать и контролировать процесс подачи газа низкого давления и соблюдения правил его потребления в системах газораспределения и газопотребления.

ПК 4.2. Контроль за соблюдением работниками правил и норм по охране труда, требований пожарной безопасности и охраны окружающей среды при производстве строительных работ;

ПК 4.3. Руководство другими работниками в рамках подразделения и взаимодействие с сотрудниками смежных подразделений при производстве строительных работ систем газораспределения и газопотребления.

В программе реализуются следующие личностные результаты:

ЛР 5,7.9,13,16,17,27,30

* Проявлять сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности
* Демонстрировать навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности
* Проявлять готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности
* Осуществлять осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем
* Взаимодействовать с другими людьми достигать поставленных целей, стремящийся к формированию в строительной отрасли и системе жилищно-коммунального хозяйства личностного роста как профессионала
* Ставить перед собой цели под для решения возникающих профессиональных задач, подбирать способы решения и средства развития, в том числе с использованием информационных технологий;
* Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
* Проявлять доброжелательность к окружающим, деликатность, чувство такта и готовность оказать услугу каждому кто в ней нуждается.

**2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.**

**2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид учебной работы** | ***Объем часов*** |
| ***очная*** |
| Объем образовательной программы (всего) | 258 |
| Во взаимодействии с преподавателем (всего) | 232 |
| в том числе: |  |
| практические занятия | 108 |
| Самостоятельная работа обучающегося (всего) | 20 |
| Промежуточная аттестация в форме экзамена | |

**2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.03 «Электротехника и электроника».**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование**  **разделов и тем** | **Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся.** |  |  |
| 1 | **2** | **3** |  |
| Раздел 1. | Электротехника |  |  |
| Тема 1.1 Электрическое поле и его характеристики | **Содержание учебного материала** |  |  |
| Электрическое поле и его характеристики | 2 |  |
| Конденсаторы. Соединение конденсаторов. | 2 |  |
| **Практические занятия** |  |  |
| Расчет параметров электрической цепи с конденсатором | 2 |  |
| Тема 1. 2 Линейные электрические цепи постоянного тока | **Содержание учебного материала** |  |  |
| Электрическая цепь и её основные элементы | 2 |  |
| Физические основы работы источника ЭДС. Электрический ток | 2 |  |
| Законы Ома для участка цепи и полной цепи. Свойства цепи при последовательном, параллельном и смешанном соединении резисторов. | 2 |  |
| Работа и мощность электрического тока. Режимы работы цепи. КПД. Закон Джоуля-Ленца | 2 |  |
| **Практические занятия** |  |  |
| Расчёт электрических цепей методом «свёртывания» | 2 |  |
| Законы Кирхгофа. Расчет сложных цепей электрического тока методом узловых и контурных уравнений. | 2 |  |
| Расчет сложных цепей электрического тока методом узловых и контурных уравнений. | 2 |  |
| Расчёт сложных электрических цепей методом двух узлов. | 2 |  |
| Расчёт сложных электрических цепей методом контурных токов | 2 |  |
| Тема 1.3 Электромагнетизм | **Содержание учебного материала** |  |  |
| Свойства и характеристики магнитного поля. | 2 |  |
| Электромагнитная индукция. Правило Ленца. | 2 |  |
| Магнитное поле катушки и прямолинейного провода. | 2 |  |
| **Практическое занятие** |  |  |
| Расчет магнитных полей катушек и проводов. | 2 |  |
| Намагничивание ферромагнетиков. Гистерезис. | 2 |  |
| Магнитные цепи. Однородные и неоднородные неразветвленные магнитные цепи. | 2 |  |
| Разветвленные магнитные цепи. | 2 |  |
| Расчет неразветвленных магнитных цепей. | 2 |  |
| Расчет разветвленных магнитных цепей. | 2 |  |
| Взаимные преобразования механической и электрической энергии. | 2 |  |
| Тема 1.4 Линейные электрические цепи переменного тока | **Содержание учебного материала** |  |  |
| Получение электрического тока и его основные параметры. | 2 |  |
| Активное, индуктивное и ёмкостное сопротивление в цепи переменного тока. | 2 |  |
| Активная, реактивная, полная мощность в цепи переменного тока. | 2 |  |
| Неразветвлённая цепь переменного тока. | 2 |  |
| **Практическое занятие** |  |  |
| Расчёт неразветвлённой цепи переменного тока. | 2 |  |
| Разветвлённая цепь переменного тока. Расчёт через сопротивление. | 2 |  |
| Разветвлённая цепь переменного тока. Расчёт через проводимость. | 2 |  |
| Расчёт разветвлённой цепи переменного тока | 2 |  |
| Резонансные режимы работы цепи переменного тока. | 2 |  |
| Расчёт параметров цепи переменного тока в резонансном режиме. | 2 |  |
| Тема 1.5 Комплексный метод расчёта цепей синусоидального тока | **Содержание учебного материала** |  |  |
| Основные понятия. Комплексные величины электрической цепи. | 2 |  |
| Расчёт простейших цепей переменного тока в комплексной форме. | 2 |  |
| Общий случай расчёта со смешанным соединением элементов. | 2 |  |
| **Практическое занятие** |  |  |
| Расчёт параметров и построение векторной диаграммы цепи переменного тока со смешанным включением элементов. | 4 |  |
| Расчёт сложных цепей переменного тока методом двух узлов в комплексной форме. | 4 |  |
| Расчёт сложной цепи переменного тока методом двух узлов. | 2 |  |
| **Самостоятельная работа обучающихся** |  |  |
| Работа с конспектом лекций, учебным изданием и специальной технической литературой, решение задач | 2 |  |
| Тема 1.6. Трёхфазные цепи | **Содержание учебного материала** |  |  |
| Получение трёхфазной системы токов. Соединение обмоток генератора «звездой». | 2 |  |
| Соединение потребителя «звездой» при симметричной и несимметричной нагрузке. | 2 |  |
| Смещение нейтрали. Роль нулевого проводника. | 2 |  |
| **Практическое занятие** |  |  |
| Расчёт параметров трёхфазной цепи при соединении потребителя «звездой» | 2 |  |
| Соединение генератора «треугольником» | 2 |  |
| Соединение потребителя «треугольником» | 2 |  |
| Расчёт параметров трёхфазной цепи при соединении потребителя «треугольником» | 2 |  |
| Расчёт параметров трёхфазных цепей переменного тока (симметричного режима) | 2 |  |
| **Самостоятельная работа обучающихся** |  |  |
| Работа с конспектом лекций, учебным изданием и специальной технической литературой, решение задач. | 2 |  |
| **Раздел 2.** | **Электроника** |  |  |
| Тема 2.1 Физические основы работы полупроводниковыхприборов | **Содержание учебного материала** |  |  |
| Основные свойства полупроводников. Их проводимость. | 2 |  |
| Образование и работа электронно-дырочного перехода, виды перехода. | 2 |  |
| **Самостоятельная работа обучающихся** |  |  |
| Работа с конспектом лекций, учебным изданием и специальной технической литературой, интернетом. | 2 |  |
| Тема 2.2 Полупроводниковые диоды | **Содержание учебного материала** |  |  |
| Выпрямительные диоды, их параметры, вольт-амперные характеристики (ВАХ), назначение. | 2 |  |
| Импульсные диоды, туннельные диоды, их параметры, ВАХ, назначение. | 2 |  |
| Стабилитроны, их параметры, ВАХ, назначение. Система маркировки диодов. | 2 |  |
| **Самостоятельная работа обучающихся** |  |  |
| Работа с конспектом лекций, учебным изданием и специальной технической литературой, интернетом. | 2 |  |
| Тема 2.3 Транзисторы | **Содержание учебного материала** |  |  |
| Устройство и принцип действия биполярных транзисторов. | 4 |  |
| Три схемы включения транзисторов. Сравнительная оценка схем. | 4 |  |
| Усилительные свойства транзисторов. Эксплуатационные параметры. | 2 |  |
| **Практические занятия** |  |  |
| Определение параметров транзисторов по статическим ВАХ | 2 |  |
| Полевой транзистор, устройство, принцип действия. | 4 |  |
| Система маркировки транзисторов. Области применения. | 4 |  |
| **Самостоятельная работа обучающихся** |  |  |
| Работа с конспектом лекций, учебным изданием и специальной технической литературой, интернетом, решение задач. | 2 |  |
| Тема 2.4  Тиристоры | **Содержание учебного материала** |  |  |
| Устройство и принцип действия тиристоров. Основные свойства и ВАХ динистеров. | 2 |  |
| Тринистор. Его свойства и ВАХ. Симистор; система маркировки. | 2 |  |
| **Самостоятельная работа обучающихся** |  |  |
| Работа с конспектом лекций, учебным изданием и специальной технической литературой, интернетом. | 2 |  |
| Тема 2.5 Фотоэлектрические и оптоэлектронные приборы | **Содержание учебного материала** |  |  |
| Общие сведения. Фотоэлементы с внешним фотоэффектом. | 2 |  |
| Фотоэлементы с внутренним фотоэффектом. Их свойства и ВАХ. | 2 |  |
| Светоизлучающий диод; оптопара. Область их применения. | 2 |  |
| **Самостоятельная работа обучающихся** |  |  |
| Работа с конспектом лекций, учебным изданием и специальной технической литературой, интернетом, решение задач, написание рефератов. | 2 |  |
| Тема 2.6 Элементарная база микроминиатюрного исполнения | **Содержание учебного материала** |  |  |
| Микроэлектронные приборы. Общая характеристика. | 2 |  |
| Элементы интегральных схем. (ИМ) | 2 |  |
| **Самостоятельная работа обучающихся** |  |  |
| Работа с конспектом лекций, учебным изданием и специальной технической литературой, интернетом, решение задач, написание рефератов. | 2 |  |
| Тема 2.7 Электронные выпрямители переменного тока | **Содержание учебного материала** |  |  |
| Общие сведения. Выпрямительные устройства. | 2 |  |
| Двухполупериодные выпрямители однофазного тока. Выбор диодов. | 2 |  |
| Трехфазные выпрямители. Управляемые выпрямители. Электрические фильтры. | 2 |  |
| **Практические работы** |  |  |
| Выбор диодов для выпрямителей переменного тока. | 4 |  |
| **Раздел 3.** | **Электрические измерения** |  |  |
| Тема 3.1 Электрические измерения и приборы | **Содержание учебного материала** |  |  |
| Общие сведения об измерительных приборах, их классификация. | 4 |  |
| Устройство, принцип действия измерительных приборов различных систем. | 2 |  |
| Расширение пределов измерения приборов. Шунты, добавочное сопротивление. | 2 |  |
| Измерительные трансформаторы тока и напряжения, их применение и характеристики. | 2 |  |
| Электронные измерительные приборы, области их применения. | 2 |  |
| Измерение тока и напряжения в различных цепях. | 4 |  |
| Измерение мощности в цепях постоянного, однофазного переменного и трёхфазного токов. | 2 |  |
| Учёт электрической энергии в однофазных и трёхфазных цепях переменного тока. | 2 |  |
| Приборы и методы измерения частоты тока. | 2 |  |
| Фазометры, измерение коэффициента мощности цепи и угла сдвига фаз. | 2 |  |
| Методы и приборы для измерения сопротивления постоянному току. | 2 |  |
| Измерение сопротивления изоляции и заземления. | 2 |  |
| **Практические работы** |  |  |
| Измерение сопротивления постоянному току. | 2 |  |
| Измерение сопротивления изоляции (обмотки двигателей, проводки). | 2 |  |
| Измерение активной мощности в цепях трёхфазного тока. | 2 |  |
| Учёт электрической энергии в однофазных цепях переменного тока. | 2 |  |
| Учёт энергии в трёхфазных цепях. | 2 |  |
| Измерение частоты тока и угла сдвига фаз. | 2 |  |
| Поверка измерительных приборов. | 2 |  |
|  | Проверка свойств магнитоэлектрических и электромагнитных приборов, включение их в сеть. | 2 |  |
| Измерение индуктивности и ёмкости цепи переменного тока. | 2 |  |
| Тема 3.2 Электрические машины переменного тока | **Содержание учебного материала** |  |  |
| Принцип действия и устройство трёхфазного асинхронного двигателя. | 2 |  |
| Основные параметры и характеристики асинхронных двигателей. | 2 |  |
| Способы пуска асинхронных двигателей. | 2 |  |
| **Практическое занятие** |  |  |
| Расчёт параметров трёхфазных асинхронных двигателей. | 4 |  |
| **Самостоятельная работа обучающихся** |  |  |
| Работа с конспектом лекций, учебным изданием и специальной технической литературой, решение задач. | 2 |  |
| Тема 3.3 Электрические машины постоянного тока | **Содержание учебного материала** |  |  |
| Устройство и принцип действия машин постоянного тока. | 2 |  |
| Генераторы и двигатели постоянного тока. | 2 |  |
| **Практическая работа** |  |  |
| Расчет параметров двигателей постоянного тока. | 4 |  |
| **Самостоятельная работа обучающихся** |  |  |
| Работа с конспектом лекций, учебным изданием и специальной технической литературой, решение задач. | 2 |  |
| Тема 3.4  Аппараты управления и защиты | **Содержание учебного материала** |  |  |
| Аппараты ручного управления. Плавкие предохранители. Нереверсивный магнитный пускатель. Тепловое реле. | 2 |  |
| Автоматические выключатели тока. Электромагнитные реле. | 2 |  |
| **Практическое занятие** |  |  |
| Выбор аппаратов защиты в различных электрических цепях. | 4 |  |
| Тема 3.5  Основы электромонтажных работ | **Содержание учебного материала** |  |  |
| Способы соединений проводов и кабелей. | 2 |  |
| Пайка и соединение сжимами. Изоляция проводов. Контроль качества контактных соединений. | 2 |  |
| **Практические занятия** |  |  |
| Соединение проводов различными методами. | 2 |  |
| Соединение проводов методом пайки. | 2 |  |
| Оконцовка проводов. | 2 |  |
| Промежуточная аттестация: экзамен | | 6 |  |
| Всего | | **258** |  |

# **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета электротехники и электроники, лаборатории электротехники и электроники.

Оборудование учебного кабинета:

* рабочее место преподавателя;
* рабочие места;
* учебно-методическое обеспечение (учебно-методические комплексы);
* классная доска;
* лабораторные стенды.

Технические средства обучения: средства мультимедиа (ноутбук, проектор, экран). Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории: лабораторные стенды, электротехнические инструменты и оборудование.

* 1. **Информационное обеспечение обучения**

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

Основные источники:

1. Немцов М. В., Немцова М. Л. Электротехника и электроника, М.: Издательский центр Академия, 2022.
2. Лапынин Ю. Г. и др. Контрольные материалы по электротехнике и электронике, М.: Издательский центр Академия, 2020.
3. Электронный образовательный ресурс «Электротехника и электроника», М.: Издательский центр «Академия», 2019.
4. Прошин В.М. «Электротехника», М.: «Академия», 2012.

Дополнительные источники:

1. Панфилов В. А. Электрические измерения. М.: Академия, 2019
2. **КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты обучения** | **Критерии оценки** | **Методы оценки** |
| Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины: основные электротехнические законы; основы электроники; методы составления и расчета простых электрических и магнитных цепей;  основные виды и типы электронных приборов | Знает  основные электротехнические законы; основы электроники; методы составления и расчета простых электрических и магнитных цепей;  основные виды и типы электронных приборов | Тестирование, опрос, презентация, доклад |
| Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины: использовать электротехнические законы для расчета электрических цепей постоянного и переменного тока;  выполнять электрические измерения; -использовать электротехнические законы для расчета магнитных цепей. | Умеет  использовать электротехнические законы для расчета электрических цепей постоянного и переменного  тока;  выполнять электрические  измерения;  -использовать электротехнические законы для расчета магнитных цепей. | Экспертное наблюдение в процессе лабораторных работ, оценка отчетов по лабораторным работам |
| ОК 01 – ОК 04,  ОК 09,  ПК 2.4, ПК 2.5  ПК 3.1 – ПК 3.6  ПК 4.2, 4.3  ЛР 5, 7, 9, 13, 16, 17, 27, 30 |  |  |