министерство образования и науки Амурской области

государственное профессиональное образовательное автономное

учреждение Амурской области

«Амурский колледж строительства и жилищно-коммунального хозяйства»

**Рабочая программа по учебной дисциплине**

**«Основы электротехники»**

Специальность 35.02.08 Электрификация и автоматизация сельского хозяйства

Количество часов по учебному плану 225

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования подготовки специалистов среднего звена по специальности 35.02.08 Электрификация и автоматизация сельского хозяйства

Организация-разработчик: Государственное профессиональное образовательное автономное учреждение Амурской области

«Амурский колледж строительства и жилищно-коммунального хозяйства»

Разработчик: Берх Алина Николаевна, преподаватель

# **СОДЕРЖАНИЕ**

|  |  |
| --- | --- |
|  | СТР. |
| ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 4 |
| СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 5 |
| УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 12 |
| КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 13 |

**1.паспорт РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ дисциплины**

**«ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ»**

**1.1. Область применения программы:**

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звенав соответствии с ФГОС по специальности СПО35.02.08 Электрификация и автоматизация сельского хозяйства.

**1.2. Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:**

П.00.Профессиональный цикл

ОП.00.Общепрофессиональные дисциплины.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся **должен уметь:**

-читать принципиальные, электрические и монтажные схемы;

-рассчитывать параметры электрических схем;

-собирать электрические схемы;

-пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями;

-проводить сращивание, спайку и изоляцию проводов и контролировать качество выполняемых работ.

В результате освоения дисциплины обучающийся **должен знать:**

-электротехническую терминологию;

-основные законы электротехники;

-типы электрических схем;

-правила графического изображения элементов электрических схем;

-методы расчета электрических цепей;

-основные элементы электрических сетей;

-принципы действия, устройство, основные характеристики электроизмерительных приборов, электрических машин, аппаратуры управления и защиты;

-схемы электроснабжения;

-основные правила эксплуатации электрооборудования;

-способы экономии электроэнергии;

-основные электротехнические материалы;

-правила сращивания, спайки и изоляции проводов.

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

максимальной учебной нагрузки обучающегося **225часов**, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося **150часов**;

самостоятельной работы обучающегося **75часов**.

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

# **2.1. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Основы электротехники»**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование разделов  и тем учебной дисциплины | Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия,  самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) | | Объём  часов | Уровень  освоения |
| 1 | 2 | | 3 | 4 |
| ОП 04. «Основы электротехники» | | |  |  |
| Введение | Содержание | | 2 |  |
| Введение.Цели и задачи изучаемой дисциплины. Связь с электротехническими дисциплинами | | 2 | 1 |
| Раздел 1.  Электрическое поле и электрическая ёмкость | Содержание | | 13 |  |
| Электрическое поле и его характеристики. Основные величины и соотношения характеристик электростатического поля. Закон Кулона. Напряжённость электрического поля теорема Остроградского-Гаусса. Однородное электрическое поле. Работа сил электрического поля. Напряжение и потенциал. Энергия электростатического поля. Электрическое поле конденсатора, ёмкость плоского и цилиндрического конденсатора. Электрические цепи со смешанным соединением конденсаторов и их расчет. Понятие об электрическом пробое и электрической прочности. | | 6 | 1 |
| Практические и лабораторные занятия | | 2 |  |
| 1 | Расчёт электрического поля и ёмкости плоского и цилиндрического конденсатора. Расчёт электрического поля при последовательном и параллельном соединении конденсаторов | 2 | 2 |
| Самостоятельная работа обучающихся | | 5 |  |
| Тематика внеаудиторной самостоятельной работы:  Проявление электростатического поля в технике и быту. Разновидности конденсаторов, их устройство. Применение в технике. Назначение и устройство конденсаторов переменной емкости. | |  | 3 |
| Раздел 2.  Электрические цепи постоянного тока | Содержание | | 59 |  |
| Электрический ток в проводниках, электрическое сопротивление. Закон Ома. Краткие сведение об источниках электрической энергии ЭДС. Получение электрической энергии из других видов энергии.Электрическая цепь и её основные элементы. Мощность источника, приёмника электрической энергии Закон Джоуля Ленца. Баланс мощностей. Неразветвлённое соединение резисторов, источников ЭДС. Потенциальная диаграмма. Разветвлённая электрическая цепь. Элементы разветвлённый электрической цепи: ветвь, узел, контур. Первый и второй закон Кирхгофа. Применение закона Кирхгофа для расчёта разветвлённых электрических цепей.Параллельное соединения резисторов. Смешанное соединение резисторов. Параллельное соединение источников электрической энергии.Преобразования треугольника резисторов в эквивалентную звезду и трёх лучевую звезду в эквивалентный треугольник. Расчёт электрических цепей методом двух узлов (узлового напряжения). | | 16 | 1 |
| Практические и лабораторные занятия | | 22 |  |
| 1 | Режим работы электрической цепи, её элементов (номинальное, холостой ход и короткое замыкание). Понятие обактивных и пассивных элементов цепи | 2 |  |
| 2 | Исследование неразветвлённой цепи постоянного тока. | 2 | 2 |
| 3 | Расчёт неразветвлённой цепей постоянного тока, построение диаграмм. | 2 |
| 4 | Расчёт разветвлённых цепей постоянного тока методом уравнений Кирхгофа. | 2 |
| 5 | Расчёт разветвлённых электрических цепей путём преобразования их схем. | 2 |
| 6 | Исследование разветвлённой цепи постоянного тока с двумя ЭДС. | 2 |
| 7 | Расчёт электрической цепи методом «свёртывания цепи». | 2 |
| 8 | Расчёт цепей постоянного тока методом преобразования. | 2 |
| 9 | Расчет цепей методом узловых потенциалов | 2 |
| 10 | Расчет цепей методом контурных токов, баланс мощностей | 2 |
| 11 | Расчет цепей методом контурных токов, баланс мощностей | 2 |
| Самостоятельная работа обучающихся | | 21 |  |
| Тематика внеаудиторной самостоятельной работы:  История развития электротехники. Нетрадиционные источники электрической энергии. Гальванические элементы, аккумуляторы. Устройство, принцип работы, назначение. Применение различных схем соединения резистивных элементов. Применение в технике схем соединения звезды и треугольника. Оформление лабораторных и практических работ. | |  | 3 |
| Раздел 3.  Магнитное поле и электромагнитная индукция | Содержание | | 26 |  |
| Магнитное поля постоянного тока. Магнитная индукция и напряжённость магнитного поля, магнитная проницаемость, магнитный поток. Закон полного тока. Магнитное поле провода с током, катушки.Работа при перемещении в магнитное поле контура с током. Потокосцепление. Индуктивность катушек и двух проводной линии.Взаимная индуктивность и взаимное потокосцепление. Магнитное рассеивание. Понятие о коэффициенте связи.Магнитное поле в электромагнитной среде. Магнитные свойства вещества. Циклическое перемагничивания феромагнитных материалов, магнитный гистерезис, энергия магнитного поля.Электромагнитная индукция. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца.ЭДС индуктируемая в проводе движущемся в магнитном поле.ЭДС индуктируемая в контуре при изменении его потокосцепления. ЭДС самоиндукции. | | 14 | 1 |
| Практические и лабораторные занятия | | 4 |  |
| 1 | Расчёт магнитных полей провода с током | 2 | 2 |
| 2 | ЭДС взаимной индукции. Принцип действия трансформатора. Вихревые токи, случаи их использования. Потери от вихревых токов и способы их уменьшения. | 2 |
| Самостоятельная работа обучающихся | | 8 |  |
| Тематика внеаудиторной самостоятельной работы:  Применение устройств и механизмов работа которых основана на использовании магнитного поля. Индукция трансформатора, устройство, принцип работы трансформатора. Устройство и разновидности машин постоянного тока. Применение их в технике. Оформление лабораторных и практических работ. | |  | 3 |
| Раздел 4.  Линейные электрические цепи синусоидального тока | Содержание | | 37 |  |
| Понятие о синусоидальном токе. Уравнение синусоидального тока. Мгновенное и амплитудное значение. Период, частота, фаза, угловая частота. Действительное и среднее значение синусоидального тока. Графические способы выражения синусоидальных величин.Элементы цепей синусоидального тока: резисторы, индуктивные катушки, конденсаторы. Параметры электрических цепей: активного сопротивления, индуктивность, ёмкость.Цепь с индуктивной катушкой. ЭДС самоиндукции и напряжение при синусоидальном токе. Индуктивное сопротивление.Цепь с конденсатором. Заряд и ток при синусоидальном напряжении. Ёмкостное сопротивление.Цепь с резистором и индуктивной катушкой. Векторные диаграммы, треугольники напряжений и сопротивлений. Активная, реактивная и полная мощность. Треугольник мощностей.Цепь с резистором, индуктивной катушкой и конденсатором при различных соотношениях реактивных сопротивлений.Резонанс в электрических цепях. Резонанс напряжений. Резонансная частота. Частотные характеристики. Резонанс токов. | | 14 | 1 |
| Практические и лабораторные занятия | | 12 |  |
| 1 | Исследование последовательной и параллельной цепи синусоидального тока. | 2 | 2 |
| 2 | Цепь синодального тока с резистором. Активное сопротивления резистора. Ток и мгновенная мощность при синусоидальном напряжении. Активная Мощность. Векторная диаграмма. | 2 |  |
| 3 | Расчёт неразветвлённых цепей синусоидального тока. Построение векторных диаграмм, треугольников сопротивлений и мощностей | 2 | 2 |
| 4 | Расчёт цепи с параллельным соединением резистора, индуктивной катушки и конденсатора. Векторная диаграмма. Треугольники токов, проводимостей и мощностей | 2 |
| 5 | Расчёт цепей состоящих из параллельно соединённого резистора и индуктивной катушки резистора и конденсатора. Построение векторной диаграммы, треугольника проводимости и мощностей. | 2 |
| 6 | Расчёт режимов резонанса напряжений и резонанса токов. Построение векторных диаграмм. | 2 |
| Самостоятельная работа обучающихся | | 11 |  |
| Тематика внеаудиторной самостоятельной работы:  Переменный ток и его характеристики. Переменный ток в технике. Нелинейные электрические цепи. Переходные процессы в цепях синусоидального тока. Оформление лабораторных и практических работ. | |  | 3 |
| Раздел 5.  Комплексный метод расчёта электрических цепей | Содержание | | 12 |  |
| Выражение синусоидальных напряжений и токов с помощью комплексных чисел. Комплексные сопротивления и проводимости. Комплексная мощность Закона Ома и Кирхгофа в комплексной форме.Распространение на цепи синусоидального тока методом расчёта цепей постоянного тока. Цепи с последовательным, параллельным и смешанным сопротивлением.Понятие об индуктивно связанных цепях. Согласное и встречное включение катушки. | | 6 | 1 |
| Практические и лабораторные занятия | | 4 |  |
| 1 | Расчёт методом «свёртывания цепи». Топографические диаграммы | 2 | 2 |
| 2 | Расчёт цепи синусоидального тока с помощью законов Кирхгофа. Построение топографической диаграммы. Расчёт цепей методом двух узлов о применении комплексногометода. Расчёт неразветвлённых индуктивно связанных цепей при согласном и встречном включениикатушек. | 2 |
| Самостоятельная работа обучающихся | | 2 |  |
| Тематика внеаудиторной самостоятельной работы:  Оформление лабораторных и практических работ. | |  | 3 |
| Раздел 6.  Трёхфазные электрические цепи | Содержание | | 43 |  |
| Трёхфазные системы ЭДС и токов. Устройство трёхфазного электромашинного генератора.Соединения фаз звездой.Соединения фаз треугольником.Исследования трёхфазной цепи соединённой звездой. Исследования трёхфазной цепи соединённых треугольником.Расчёт симметричной трёхфазной цепи при соединении приёмника звездой и треугольником. Определения мощности в трёхфазных цепях. Методы измерений активной мощности и энергии в трёхфазных электрических цепях. Несимметричная нагрузка трёхфазной цепи, соединённой звездой.Смещения нейтрале. Роль нейтрального провода. Перекос фаз.Несимметричная нагрузка трёхфазной цепи, соединённой треугольником. Вращающееся магнитное поле. Получения вращающегося магнитного поля с помощью трёхфазной системы токов. Принцип действия синхронного генератора. Принципы работы электрических машин переменного тока различных типов. | | 22 | 1 |
| Практические и лабораторные занятия | | 6 |  |
| 1 | Расчёт симметричного режима трёхфазной цепи соединённой звездой и треугольником | 2 |  |
| 2 | Расчёт несимметричного режима трёхфазной цепи соединённой звездой с нейтральным проводом и без него. | 2 |
| 3 | Расчёт несимметричного режима трёхфазной цепи, соединённой треугольником. | 2 |
| Самостоятельная работа обучающихся | | 15 |  |
| Тематика внеаудиторной самостоятельной работы:  Применение трехфазных машин в народном хозяйстве. Включение электрических машин по схеме звезда и треугольник. Причины возникновения перекоса фаз в сети, последствия перекоса фаз для техники. Особенности несимметричной нагрузки. Принципиальные отличия асинхронных и синхронных машин в конструкции и принципе работы. Оформление лабораторных и практических работ. | |  | 3 |
| Раздел 7.  Электрические цепи с несинусоидальными периодическими напряжениями и токами. | Содержание | | 15 |  |
| Причины возникновения не синусоидальности ЭДС, токов и напряжений: искажение ЭДС в электромашинном генераторе , наличие нелинейных элементов. Понятие о разложении несинусоидальной периодической величины в тригонометрический ряд. Симметрические несинусоидальные функции относительно оси абсцисс, оси координат, начала координат. Аналитическое выражение некоторых несинусоидальных функций. Действительное значение несинусоидальных периодических токов напряжения и ЭДС. Понятия о коэффициентах формы, амплитуды и искажения. Мощность в цепи при несинусоидальном токе. | | 4 | 1 |
| Практические и лабораторные занятия | | 6 |  |
| 1 | Расчёт цепи при несинусоидальной периодической ЭДС. | 2 | 2 |
| 2 | Расчёт несинусоидальной цепи при соединении фаз треугольником | 2 |
| 3 | Расчёт несинусоидальной цепи при соединении фаз звездой. | 2 |
| Самостоятельная работа обучающихся | | 5 |  |
| Тематика внеаудиторной самостоятельной работы:  Методика расчёта линейной электрической цепи при несинусоидальной периодической ЭДС. Электрические фильтры: низкочастотные, резонансные заградительные. Резонансные явления при несинусоидальных токах. Особенности режима работы трёхфазной системы, вызываемые гармониками, кратными трём. Высшие гармоники в трёхфазных цепях при соединении фаз звездой, треугольником. | |  | 3 |
| Раздел 8.  Нелинейные цепи. | Содержание | | 11 |  |
| Нелинейные электрические цепи постоянного тока. Нелинейные элементы электрических цепей постоянного тока, их вольтамперные характеристики. Графический и графоаналитический методы расчёта нелинейных электрических цепей при последовательном и параллельном соединениях пассивных нелинейных и линейных элементов. Магнитной цепи постоянного тока. Магнитодвижущая сила. | | 2 | 1 |
| Практические и лабораторные занятия | | 4 |  |
| 1 | Расчёт неразветвлённых однородных и неоднородных магнетических цепей. | 2 | 2 |
| 2 | Расчёт симметричной разветвлённой неоднородной магнетической цепи | 2 |
| Самостоятельная работа обучающихся | | 5 |  |
| Тематика внеаудиторной самостоятельной работы:  Методика расчёта неразветвлённой однородной и неоднородной магнитной цепи. Методика расчёта симметричной разветвлённой магнитной цепи. Постоянный магнитный и понятие о расчёте цепи с постоянным магнитом. Нелинейные элементы цепей переменного тока. Цепи с нелинейными резисторами. Выпрямление переменного тока. Потери энергии в ферромагнитном сердечнике катушки. Понятие о нелинейной ёмкости в цепи переменного тока. | |  | 3 |
| Раздел 9.  Переходные процессы в линейных электрических цепях. | Содержание | | 7 |  |
| Переходные процессы в электрических цепях и причины их возникновения. Понятие о принуждённых и свободных токах и напряжениях переходного процесса. Первый и второй закон коммутации и их следствия. Включения цепи с резистором и индуктивной катушкой на постоянное напряжение. Постоянная времени цепи. Уравнение и график переходного тока.  Включения цепи R,L на синусоидальное напряжение. Уравнение и график переходного тока. Влияние на переходный процесс начальной фазы приложенного напряжения. Ударный ток. Короткое замыкание цепи с резистором и индуктивной катушкой. Уравнение и график переходного тока. | | 4 | 1 |
| Самостоятельная работа обучающихся | | 3 |  |
| Тематика внеаудиторной самостоятельной работы:  Включения цепи R,C на постоянное напряжение. Постоянная времени цепи. Уравнения и графики напряжения на конденсаторе и тока в цепи. Включения цепи R,C на синусоидальное напряжение. Уравнение и график переходного напряжения на конденсаторе. Короткое замыкание цепи с резистором и конденсатором. Уравнение и график напряжения на конденсаторе. | |  | 2 |

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения: 1-ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств); 2- репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством); 3- продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

10

# **3. условия реализации программы дисциплины**

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

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета:кабинет «Электротехники и электроники».

Оборудование учебного кабинета: парты учебные, доска, стол преподавателя, кафедра, стул, стенды информационные, плакаты, переносная мультимедийная установка, экран, компьютер,Вольтмет, Амперметр, Мультиметр, Лабораторный автотрансформатор (ЛАТР), Асинхронный электродвигатель с КЗ ротором, Асинхронный электродвигатель с фазным ротором, Генератор, Аккумуляторная батарея, Счетчик электрической энергии, Набор электронных компонентов (резисторы, конденсаторы, диоды и др.),Стенд электрика МИИСП.

# **3.2. Информационное обеспечение обучения**

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

Основные источники:

М.В. Немцов М.Л. Немцова, Электротехника и электроника, Изд. Академия, 2007.

Н.Ю. Морозова, Электротехника и электроника,Изд. Академия, 2007.

П.Н. Новиков О.В. Толчеев, Задачник по электротехнике, Изд. Академия, 2008.

П.Н. Новиков В.Я. Кауфман, Задачник по электротехнике, Изд. Академия, 2006.

Б.И. Горшков А.Б. Горшков, Электронная техника, Изд. Академия, 2005.

С.А. Покотило, Справочник по электротехнике и электронике, Изд. Феникс, 2012.

Дополнительные источники:

Ф.Е. Евдокимов, Общая электротехника, Изд. Высшая школа, 1990.

Т.Ф. Березкина Н.Г. Гусев В.В. Масленников, Задачник по общей электротехнике с основами электроники, Изд. Высшая школа, 1991.

Б. Грабовски, Краткий справочник по электронике, Изд. ДМК Пресс, 2004.

А.С. Мельников, Линейные электрические цепи, Изд. ДальГАУ, 2004.

И.И. Алиев, Справочник по электротехнике, Изд. Феникс, 2003.

Интернет-ресурсы

|  |
| --- |
| И-Р 1 www.dic.academic.ru |
| И-Р 2[www.slovari.yandex.ru](http://www.slovari.yandex.ru) |
| И-Р 3[www.krugosvet.ru](http://www.krugosvet.ru) |
| И-Р 4 www.wikipedia. ru |
| И-Р 5 www.wikiznanie. ru |

# **4. Контроль и оценка результатов освоения Дисциплины**

# **Контроль и оценка** результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

|  |  |
| --- | --- |
| Результаты обучения  (освоенные умения, усвоенные знания) | Формы и методы контроля и оценки результатов обучения |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:  -читать принципиальные, электрические и монтажные схемы;  -рассчитывать параметры электрических схем;  -собирать электрические схемы;  -пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями;  -проводить сращивание, спайку и изоляцию проводов и контролировать качество выполняемых работ. | устные опросы, конспект, расчётная работа, отчётная работа |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:  -электротехническую терминологию;  -основные законы электротехники;  -типы электрических схем;  -правила графического изображения элементов электрических схем;  -методы расчета электрических цепей;  -основные элементы электрических сетей;  -принципы действия, устройство, основные характеристики электроизмерительных приборов, электрических машин, аппаратуры управления и защиты;  -схемы электроснабжения;  -основные правила эксплуатации электрооборудования;  -способы экономии электроэнергии;  -основные электротехнические материалы;  -правила сращивания, спайки и изоляции проводов. | устные опросы, конспект, расчётная работа, отчётная работа |