# Министерство образования и науки Челябинской области

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение

# **«Южно-Уральский государственный технический колледж»**

# **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА»

для специальности 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)

(базовая подготовка)

Челябинск, 2022 г.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Рабочая программа составлена на основе Федерального Государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской федерации от 18.0.4.2014 № 341 и требований работодателей | ОДОБРЕНО  Предметной (цикловой)  комиссией специальности «Автоматизация технологических процессов и производств»  протокол № \_8\_  от «\_25 \_»\_января 2022 г.  Председатель ПЦК  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_В.В. Лыкова | УТВЕРЖДАЮ  Заместитель директора  по УМР  \_\_\_\_\_\_\_\_Т.Ю. Крашакова  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2021 г. |

## Автор: Лыкова В.В., преподаватель ГБПОУ «Южно-Уральский государственный технический колледж»

## 

**АКТ СОГЛАСОВАНИЯ**

рабочей программы дисциплины «Электротехника»

для специальности 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям) базовой подготовки, разработанной преподавателем Южно-Уральского государственного технического колледжа

В.В. Лыковой

Рабочая программа дисциплины «Электротехника» составлена в соответствии с Федеральным Государственным образовательным стандартом, среднего профессионального образования, утвержденным Министерством образования и науки Российской Федерации от 18.04.20 г. № 341 с учетом времени, отведенном учебными планами. Дисциплина «Электротехника» относится к общепрофессиональным дисциплинам и определяет общий объем знаний и умений, составляющих базу профессиональных компетенций.

Настоящая программа рассчитана на 263 часа и включает в себя 8 разделов, связанных между собой и со всеми дисциплинами математического и общего естественнонаучного цикла, обеспечивающих подготовку квалифицированных специалистов среднего звена по указанной специальности. Реализация в процессе обучения междисциплинарных связей, предусмотренных программой, позволяет студентам не только лучше усвоить знания законов электротехники, но и понять их роль и место в производственном процессе.

Важное место в представленной программе занимает практическая подготовка, которая осуществляется на лабораторных занятиях. Лабораторные работы дают возможность студентам получить необходимые навыки, для приобретения умений

* собирать электрические схемы и проверять их работу;
* измерять параметры электрической цепи;
* проведения анализа электрических цепей;
* расчетов параметров и элементов электрических и электронных устройств.

На самостоятельную работу обучающихся отводится 88 часов.

Программа может быть использована в учреждениях среднего профессионального образования.



Технический директор

ООО «Автоматика» А.В. Осипов

# **СОДЕРЖАНИЕ**

|  |  |
| --- | --- |
|  | стр. |
| **ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** | 5 |
| **СТРУКТУРА и содержание УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** | 7 |
| **условия реализации рабочей программы дисциплины** | 23 |
| **Контроль и оценка результатов Освоения учебной дисциплины** | 26 |

**1. паспорт рабочей ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«ЭЛЕКТРОТЕХНИКА»**

**1.1. Область применения программы**

Рабочая программа дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности СПО 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям).

**1.2. Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:** учебная дисциплинаобщепрофессионального цикла (ОП.02).

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

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

- рассчитывать параметры и элементы электрических и электронных устройств;

- собирать электрические схемы и проверять их работу;

- измерять параметры электрических цепей.

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

- физические процессы в электрических цепях;

- методы расчета электрических цепей;

- методы преобразования электрической энергии.

Перечень общих и профессиональных компетенций, элементы которых формируются в ходе освоения учебной дисциплины:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы решения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), 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.

ПК 2.1. Выполнять работы по монтажу систем автоматического управления с учетом специфики технологического процесса.

ПК 2.2. Проводить ремонт технических средств и систем автоматического управления.

ПК 2.3.Производить поверку измерительных приборов и средств автоматизации.

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

Максимальной учебной нагрузки обучающегося **263** часа, часть программы - 30 часов - реализуется в форме практической подготовки и включает лекций – 0 часов, лабораторных работ – 30 часов, практических занятий – 0 часов.

Обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося **175** часов, в том числе: - теоретического обучения – 145 часов,

- практической подготовки – 30 часов,

- лабораторных работ – 30 часов,

Внеаудиторная самостоятельная работа – 88 часов.

**2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид учебной работы** | ***Объем часов*** |
| **Максимальная учебная нагрузка (всего)** | ***263*** |
| **Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)** | ***175*** |
| в том числе: |  |
| *практическая подготовка* | *30* |
| лабораторные работы | *30* |
| практические занятия | *-* |
| контрольные работы | *4* |
| **Самостоятельная работа обучающегося (всего)** | ***88*** |
| в том числе:  - работа с различными источниками информации (в т.ч. с нормативно-справочной литературой и Интернет-ресурсами), подготовка сообщений и рефератов;  - подготовка к лабораторным работам;  - выполнение индивидуальных расчетных заданий;  - анализ электрических цепей;  - подготовка к контролю знаний. | *7*  *15*  *22*  *18*  *26* |
| *Итоговая аттестация в форме*  ***экзамена*** | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Электротехника»** | | | | | | | | | | | | |
| **Наименование**  **разделов и тем** | **Содержание учебного материала, лабораторные работы и**  **практические занятия, самостоятельная работа обучающихся** | | | | | | | | **Объем**  **часов** | | **Уровень освоения** | |
| 1 | 2 | | | | | | | | 3 | | 4 | |
| **Введение.** Электрическая энергия. Энергетика. | **Содержание учебного материала** | | | | | | | | **2** | |  | |
| 1 | | | | Электрическая энергия, ее свойства и применение.  Основные этапы развития отечественной электроэнергетики. | | | | 1 | |
| ***Практическая подготовка*** | | | | | | | | - | |  | |
| **Лабораторные работы** | | | | | | | | - | |
| **Практические занятия** | | | | | | | | - | |
| **Контрольные работы** | | | | | | | | - | |
| **Раздел 1** **Электрическое поле** |  | | | | | | | | **22** | |
| **Тема 1 . 1** Электростатическое поле. | **Содержание учебного материала** | | | | | | | | **4** | |
| 1 | | | | Закон Кулона | | | | 2 | |
| 2 | | | | Основные характеристики электрического поля. | | | |
| 3 | | | | Эквипотенциальные поверхности и линии. | | | |
| 4 | | | | Проводники в электрическом поле. | | | |
| ***Практическая подготовка*** | | | | | | | | - | |  | |
| **Лабораторные работы** | | | | | | | | - | |
| **Практические занятия** | | | | | | | | - | |
| **Контрольные работы** | | | | | | | | - | |
|  | **Самостоятельная работа обучающихся по теме 1.1:**  1.Выполнение расчета параметров электрического поля одиночного электрического заряда  2.Подготовка к контролю знаний | | | | | | | | **2** | |
| **Тема 1 .2** Расчет электростатических полей. | **Содержание учебного материала** | | | | | | | | 6 | |
| 1 | | | | Теорема Гаусса | | | | 2 | |
| 2 | | | | Расчеты электростатических полей. | | | |
| 3 | | | | Электрическое поле в однородном диэлектрике. | | | |
| 4 | | | | Электрическая прочность диэлектрика: пробивная напряженность; запас прочности. | | | |
| 5 | | | | Изменение электрического поля на границе двух диэлектриков. | | | |
| ***Практическая подготовка*** | | | | | | | | - | |  | |
| **Лабораторные работы** | | | | | | | | - | |
| **Практические занятия** | | | | | | | | - | |
| **Контрольные работы** | | | | | | | | - | |
|  | **Самостоятельная работа обучающихся по теме 1.2:**  1.Выполнение расчета электрического поля заряженного шара.  2.Выполнение расчета пробивного напряжения.  3.Выполнение расчета емкости одножильного кабеля. | | | | | | | | **3** | |
| **Тема 1 .3**  Электрическая ёмкость и соединения конденсаторов. | **Содержание учебного материала** | | | | | | | | **4** | |
| 1 | | | | Электроемкость. Конденсаторы. | | | | 2 |
| 2 | | | | Способы соединения конденсаторов. Расчет эквивалентной электроемкости. | | | |
| ***Практическая подготовка*** | | | | | | | | - | |  | |
| **Лабораторные работы** | | | | | | | | - | |
| **Практические занятия** | | | | | | | | - | |
| **Контрольные работы** | | | | | | | | - | |
|  | **Самостоятельная работа обучающихся по теме 1.3:**  1.Расчет электрических цепей при последовательном, параллельном и смешанном соединении конденсаторов.  2.Поиск информации по видам конденсаторов в Интернете. | | | | | | | | **3** | |
| **Раздел 2 Электрические цепи постоянного тока** |  | | | | | | | | **48** | |
| **Тема 2.1**  Электрическая цепь и ее элементы. | **Содержание учебного материала** | | | | | | | | **4** | |
| 1 | | | | Электрическая цепь. Элементы электрической цепи. Электрический ток, ЭДС и напряжение. Схема электрической цепи: ветвь, узел, контур. | | | | 2 | |
| 2 | | | | Режимы работы электрической цепи: холостой ход, номинальный, рабочий, короткого замыкания. | | | |
| 3 | | | | Проводниковые материалы,их краткая характеристика.  Электрическое сопротивление. Зависимость электрического сопротивления от температуры. Электрическая проводимость. Резисторы. | | | |
| 4 | | | | Источники электрической энергии: источники ЭДС; источники тока; преобразование схемы с источником ЭДС в схему с источником тока. | | | |  | |
| ***Практическая подготовка*** | | | | | | | | - | |  | |
| **Лабораторные работы** | | | | | | | | - | |
| **Практические занятия** | | | | | | | | - | |
| **Контрольные работы** | | | | | | | | - | |
|  | **Самостоятельная работа обучающихся по теме 2.1:**  1.Расчет сопротивлений.  2. Поиск информации по видам резисторов в Интернете. | | | | | | | | **2** | |
| **Тема 2.2**  Законы электрических цепей | **Содержание учебного материала** | | | | | | | | **4** | |
| 1 | | | | Закон Ома для участка и полной цепи. | | | | 3 | |
| 2 | | | | Последовательное соединение резисторов, его свойства.  Параллельное соединение резисторов, его свойства. Законы Кирхгофа. | | | |
| 3 | | | | Баланс мощности. | | | |
| 4 | | | | Потенциальная диаграмма | | | |
| ***Практическая подготовка*** | | | | | | | | ***6*** | |  | |
| ***Лабораторные работы*** | | | | | | | | ***6*** | |
| *1* | | | | *Проверка закона Ома и формул мощности.* | | | | *2* | |
| *2* | | | | *Анализ параметров электрической цепи при последовательном и параллельном соединении сопротивлений.* | | | | *2* | |
| *3* | | | | *Построение и анализ потенциальных диаграмм.* | | | | *2* | |
| **Практические занятия** | | | | | | | |  | |
| **Контрольные работы** | | | | | | | | - | |
|  | **Самостоятельная работа обучающихся по теме 2.2:**  1. Подготовка к контролю знаний.  2. Построение потенциальной диаграммы.  3. Подготовка к лабораторным работам. | | | | | | | | **5** | |
| **Тема 2.3** Расчет электрических цепей постоянного тока. | **Содержание учебного материала** | | | | | | | | **8** | |
| 1 | | | | Расчет электрических цепей методом эквивалентных преобразований (метод свертывания).  Решение задач по образцу. | | | | 3 | |
| 2 | | | | Метод преобразования треугольника и звезды сопротивлений. Решение задач по образцу. | | | |
| 3 | | | | Метод узловых и контурных уравнений. Решение задач по образцу. | | | |
| 4 | | | | Метод наложения токов. Решение задач по образцу. | | | |
| 5 | | | | Метод эквивалентного генератора. Решение задач по образцу. | | | |
| 6 | | | | Метод контурных токов. Решение задач по образцу. | | | |
| 7 | | | | Метод узловых напряжений. Решение задач по образцу. | | | |
| ***Практическая подготовка*** | | | | | | | | ***4*** | |  | |
| ***Лабораторные работы*** | | | | | | | | ***4*** | |
| *1* | | | | *Определение токов ветвей путем измерения и расчета частичных токов.* | | | | *2* | |
| *2* | | | | *Определение параметров эквивалентного генератора.* | | | | *2* | |
| **Практические занятия** | | | | | | | | - | |
| **Контрольная работа по теме « Электрические цепи постоянного тока»** | | | | | | | | **2** | |
|  | **Самостоятельная работа обучающихся по теме 2.3:**  1.Анализ сложной электрической цепи методом эквивалентных преобразований.  2.Анализ сложной электрической цепи методом узловых и контурных уравнений.  3.Анализ сложной электрической цепи методом наложения токов.  4.Анализ сложной электрической цепи методом контурных токов.  5.Анализ сложной электрической цепи методом эквивалентного генератора.  6.Анализ электрической цепи методом узловых потенциалов.  7.Подготовка к лабораторным работам.  8.Подготовка к контрольной работе по теме « Электрические цепи постоянного тока». | | | | | | | | **8** | |
| **Тема 2.4** Нелинейные электрические цепи постоянного тока. | **Содержание учебного материала** | | | | | | | | **4** | |
| 1 | | | | Нелинейные элементы электрических цепей постоянного тока. | | | | 2 | |
| 2 | | | | Вольт – амперные характеристики нелинейных элементов. | | | |
| 3 | | | | Практическое применение нелинейных элементов. | | | |
| 4 | | | | Графический расчет нелинейных электрических цепей постоянного тока при последовательном, параллельном и параллельно-последовательном соединении элементов. | | | |
| ***Практическая подготовка*** | | | | | | | | - | |  | |
| **Лабораторные работы** | | | | | | | |  | |
| **Практические занятия** | | | | | | | | - | |
| **Контрольные работы** | | | | | | | | - | |
|  | **Самостоятельная работа обучающихся по теме 2.4:**  Выполнение графоаналитического расчета нелинейных цепей. | | | | | | | | **2** | |
| **Раздел 3.** **Магнитное поле** |  | | | | | | | | **27** | |  | |
| **Тема 3.1** Характеристики магнитного поля. | **Содержание учебного материала** | | | | | | | | **2** | |
| 1 | | | | Магнитное поле: его природа, определение. | | | | 2 | |
| 2 | | | | Обнаружение магнитных полей. Закон Ампера | | | |
| 3 | | | | Магнитная индукция: определение; правило буравчика; единица измерения. | | | |
| 4 | | | | Магнитные силовые линии: определение; свойства. | | | |
| 5 | | | | Магнитные свойства вещества. Магнитная проницаемость среды: абсолютная магнитная проницаемость; магнитная постоянная; относительная магнитная проницаемость. Классификация веществ по величине относительной магнитной проницаемости. | | | |
| 6 | | | | Напряженность магнитного поля: определение; единица измерения. Магнитное напряжение. | | | |
| 7 | | | | Магнитный поток: определение; единица измерения. | | | |
| ***Практическая подготовка*** | | | | | | | | - | |  | |
| **Лабораторные работы** | | | | | | | |  | |
| **Практические занятия** | | | | | | | | - | |
| **Контрольные работы** | | | | | | | | - | |
|  | **Самостоятельная работа обучающихся по теме 3.1:**  Подготовка к тестированию. | | | | | | | | **1** | |
| **Тема 3.2** Расчет магнитных  полей. | **Содержание учебного материала** | | | | | | | | **2** | |
| 1 | | | | Закон полного тока. | | | | 2 | |
| 2 | | | | Магнитное поле прямолинейного проводника с током. | | | |
| 3 | | | | Магнитное поле кольцевой катушки. | | | |
| 4 | | | | Магнитное поле цилиндрической катушки. | | | |
| ***Практическая подготовка*** | | | | | | | | - | |  | |
| **Лабораторные работы** | | | | | | | |  | |
| **Практические занятия** | | | | | | | | - | |
| **Контрольные работы** | | | | | | | | - | |
|  | **Самостоятельная работа обучающихся по теме 3.2:**  Подготовка к техническому диктанту | | | | | | | | **1** | |
| **Тема 3.3** Интегральные характеристики магнитного поля.  . | **Содержание учебного материала** | | | | | | | | **4** | |  | |
| 1 | | | | Сила, действующая на проводник с током в магнитном поле: силы Лоренца; правило левой руки; выражение электромагнитной силы. | | | | 2 | |
| 2 | | | | Работа при перемещении проводника с током в магнитном поле. | | | |
| 3 | | | | Работа при перемещении витка с током в магнитном поле. | | | |
| 4 | | | | Работа при перемещении катушки с током в магнитном поле. Потокосцепление. | | | |
| 5 | | | | Энергия магнитного поля. | | | |
| 6 | | | | Понятие индуктивности; единица измерения. | | | |
| 7 | | | | Расчет индуктивностей: индуктивность прямолинейного провода; индуктивность кольцевой катушки; индуктивность цилиндрической катушки. | | | |
| 8 | | | | Взаимная индуктивность. Потоки рассеяния. Коэффициент связи. | | | |
| ***Практическая подготовка*** | | | | | | | |  | |  | |
| **Лабораторные работы** | | | | | | | | - | |  | |
| **Практические занятия** | | | | | | | | - | |
| **Контрольные работы** | | | | | | | | - | |
|  | **Самостоятельная работа обучающихся по теме 3.3:**  1.Решение задач по расчету электромагнитных сил  2.Решение задач по расчету индуктивностей; | | | | | | | | **2** | |
| **Тема 3.4** Электромагнитная индукция. | **Содержание учебного материала** | | | | | | | | **6** | |
| 1 | | | | Закон электромагнитной индукции. | | | | 2 | |
| 2 | | | | Наведение ЭДС в проводнике , движущемся в магнитном поле. Правило правой руки. | | | |
| 3 | | | | Правило Ленца. | | | |
| 4 | | | | ЭДС самоиндукции. | | | |
| 5 | | | | ЭДС взаимоиндукции. | | | |
| 6 | | | | Вихревые токи. | | | |
| 7 | | | | Взаимное преобразование электрической и магнитной энергий в генераторах и двигателях. | | | |
| ***Практическая подготовка*** | | | | | | | | - | |  | |
| **Лабораторные работы** | | | | | | | | - | |
| **Практические занятия** | | | | | | | | - | |
| **Контрольные работы** | | | | | | | |  | |
|  | **Самостоятельная работа обучающихся по теме 3.4:** Решение задач расчету ЭДС индукции , ЭДС взаимоиндукции. ЭДС самоиндукции. | | | | | | | | **3** | |
| **Тема 3.5**  Магнитные цепи. | **Содержание учебного материала** | | | | | | | | **2** | |
| 1 | | | | Классификация магнитных цепей. | | | | 3 | |
| 2 | | | | Законы расчета магнитных цепей. Схема замещения магнитной цепи. | | | |
| 3 | | | | Прямая и обратная задачи расчета магнитных цепей. | | | |
| ***Практическая подготовка*** | | | | | | | | ***2*** | |  | |
| ***Лабораторные работы*** | | | | | | | | ***2*** | |
| *1* | | | | *Исследование разветвленной магнитной цепи* | | | |
| **Практические занятия** | | | | | | | | - | |
| **Контрольные работы** | | | | | | | | - | |
|  | **Самостоятельная работа обучающихся по теме 3.5:**  1.Поиск информации в Интернете по взаимным преобразованиям электрической и магнитной энергий в генераторах и двигателях, представление информации видеороликом или презентацией;  2.Подготовка к лабораторной работе №6 «Исследование разветвленной магнитной цепи». | | | | | | | | **2** | |
| **Раздел 4**  **Электрические**  **цепи переменного тока** |  | | | | | | | | **72** | |
| **Тема 4.1** Переменный синусоидальный ток. | **Содержание учебного материала** | | | | | | | | **2** | |
| 1 | | | | Определение переменного тока, его основное преимущество. | | | | 2 | |
| 2 | | | | Синусоидальные напряжения и токи: получение синусоидальной ЭДС; устройство генераторов переменного тока. | | | |
| 3 | | | | Основные параметры и определения переменного тока. | | | |
| 4 | | | | Векторные диаграммы. | | | |
| 5 | | | | Сложение и вычитание векторов. | | | |
| ***Практическая подготовка*** | | | | | | | | - | |  | |
| **Лабораторные работы** | | | | | | | | - | |
| **Практические занятия** | | | | | | | | - | |
| **Контрольные работы** | | | | | | | | - | |
|  | **Самостоятельная работа обучающихся по теме 4.1:**  Выполнение расчетов параметров синусоидальных величин. | | | | | | | | **1** | |
| **Тема 4.2**  Расчет линейных электрических цепей переменного тока. | **Содержание учебного материала** | | | | | | | | **16** | |
| 1 | | | | | | | Особенности электрических цепей переменного тока. | 3 | |
| 1 | | | | | | | Расчет цепи с преобладанием R: ток, векторная диаграмма напряжения и тока; сдвиг по фазе; мгновенная мощность; активная (средняя мощность). |
| 2 | | | | | | | Расчет цепи с индуктивностью: ток и напряжение в цепи с индуктивностью (графики и векторная диаграмма), сдвиг между током и напряжением; индуктивное сопротивление; мгновенная и реактивная мощности. |
| 3 | | | | | | | Расчет цепи с емкостью: ток и напряжение в цепи с емкостью (графики и векторная диаграмма), сдвиг между током и напряжением емкостью; емкостное сопротивление; мгновенная и реактивная мощности. |
| 4 | | | | | | | Цепь с реальной катушкой: ток и напряжение в цепи с активным сопротивлением R и индуктивностью L(графики и векторная диаграмма), сдвиг между током и напряжением; полное сопротивление Z, треугольник сопротивлений; мгновенная, полная, активная и реактивная мощности, коэффициент мощности, треугольник мощностей. |
| 5 | | | | | | | Цепь с реальным конденсатором: ток и напряжение в цепи с активным сопротивлением R и емкостью C (графики и векторная диаграмма), сдвиг между током и напряжением; полное сопротивление Z, треугольник сопротивлений; мгновенная, полная, активная и реактивная мощности, коэффициент мощности, треугольник мощностей. |
| 6 | | | | | | | Цепь с последовательным соединением реальной катушки и конденсатора: ток и напряжение в цепи (графики и векторная диаграмма), сдвиг между током и напряжением; полное сопротивление Z, треугольник сопротивлений; мгновенная, полная, активная и реактивная мощности, коэффициент мощности, треугольник мощностей. |
| 7 | | | | | | | Резонанс напряжений: условия возникновения; параметры; резонансные кривые; применение. |
| 8 | | | | | | | Цепь с параллельным соединением реальной катушки и конденсатора: токи в ветвях и общий ток в цепи (графики и векторная диаграмма), сдвиг между током и напряжением; полное сопротивление Z, треугольник сопротивлений; мгновенная, полная, активная и реактивная мощности, коэффициент мощности, треугольник мощностей. |
| 9 | | | | | | | Метод проводимостей для расчета цепей с параллельным соединением ветвей: активная, реактивная и полная проводимости ветви; треугольник проводимостей; угол фазового сдвига φ напряжения U относительно общего тока I. |
| 10 | | | | | | | Резонанс токов: условия возникновения; параметры ; резонансные кривые; применение. |
| 11 | | | | | | | Экономическое значение коэффициента мощности и методы его повышения. |
| ***Практическая подготовка*** | | | | | | | | ***10*** | |  | |
| ***Лабораторные работы:*** | | | | | | | | ***10*** | |
| *1* | | | | *Исследование цепи переменного тока с реальной катушкой.* | | | | *2* | |
| *2* | | | | *Исследование цепи переменного тока с реальным конденсатором.* | | | | *2* | |
| *3* | | | | *Исследование неразветвленной цепи с последовательным соединением активного сопротивления, катушки и конденсатора.* | | | | *2* | |
| *4* | | | | *Исследование электрической цепи в режиме резонанса напряжений.* | | | | *2* | |
| *5* | | | | *Исследование электрической цепи в режиме резонанса токов.* | | | | *2* | |
| **Практические занятия** | | | | | | | | - | |
| **Контрольные работы** | | | | | | | | - | |
|  | **Самостоятельная работа обучающихся по теме 4.2:**  1.Подготовка к тестированию.  2. Выполнение расчетов методом векторных диаграмм.  3.Выполнение расчетов простейших цепей переменного тока с активным сопротивлением, катушкой индуктивности и конденсатором, временные и векторные диаграммы.  4.Выполнение расчета неразветвленной цепи переменного тока с –R, -L, -C сопротивлениями. 5.Анализ параметров при резонансе напряжений.  6.Подготовка к лабораторным работам.  7.Выполнение расчета разветвленной цепи переменного тока с –R, -L, -C сопротивлениями.  8. Выполнение расчета разветвленной цепи переменного тока.  9.Анализ параметров цепи при резонансе токов. | | | | | | | | 13 | |
| **Тема 4.3**  Символический метод расчета электрических цепей переменного тока. | **Содержание учебного материала** | | | | | | | | **20** | |
| 1 | | | | Комплексные числа. Алгебраические действия с комплексными числами. | | | | 2 | |
| 2 | | | | Выражение характеристик электрических цепей комплексными числами. Расчет сопротивления однофазной цепи переменного тока. | | | |
| 3 | | | | Основные методы составления уравнений для расчета в комплексной форме:  - формулировки и записи первого и второго законов Кирхгофа в комплексной форме;  - составление уравнений для узлов и контуров сложной электрической цепи;  -преобразование и расчет электрической цепи. Расчет цепей на основе законов Кирхгофа. | | | |
| 4 | | | | Мощность в комплексной форме:  - преставление активной, реактивной и полной мощности комплексными числами, их расчет по известным комплексам токов, напряжений;  - треугольник мощностей на комплексной плоскости;  - составление баланса мощностей в комплексных величинах. Расчет мощности однофазной цепи переменного тока. | | | |
| 5 | | | | Расчет цепей со взаимной индуктивностью: явление взаимоиндукции; взаимная индуктивность; согласное и встречное соединение катушек; коэффициент связи, комплекс сопротивления взаимной индуктивности. | | | |
| ***Практическая подготовка*** | | | | | | | | - | |  | |
| **Лабораторные работы** | | | | | | | | - | |
| **Практические занятия** | | | | | | | | - | |
| **Контрольные работы** | | | | | | | | - | |
|  | **Самостоятельная работа обучающихся по теме 4.3:**  1.Подготовка к тестированию;  2.Выполнение расчета комплекса сопротивлений однофазной цепи переменного тока.  3. Выполнение расчета комплексных параметров однофазной цепи переменного тока. 4.Выполнение расчета комплексной мощности однофазной цепи переменного тока. | | | | | | | | 10 | |
| **Раздел 5**  **Трехфазные цепи** |  | | | | | | | | **51** | |  | |
| **Тема 5.1**  Трехфазные системы. | **Содержание учебного материала** | | | | | | | | **4** | |
| 1 | | | | Многофазные системы. | | | | 2 | |
| 2 | | | | Трехфазная система ЭДС. Получение трехфазной системы ЭДС. Трехфазный генератор. Маркировка зажимов обмоток фаз генератора. | | | |
| 3 | | | | Способы представления трехфазной системы ЭДС. | | | |
| 4 | | | | Несвязанная трехфазная система электрических цепей. | | | |
| 5 | | | | Соединение обмоток генератора звездой: нейтраль генератора; фазные напряжения; линейные напряжения; связь между линейными и фазными напряжениями; топографическая векторная диаграмма. | | | |
| 5 | | | | Соединение обмоток генератора треугольником: фазные напряжения; линейные напряжения; связь между линейными и фазными напряжениями; топографическая векторная диаграмма. | | | |
| ***Практическая подготовка*** | | | | | | | | - | |  | |
| **Лабораторные работы** | | | | | | | | - | |
| **Практические занятия** | | | | | | | | - | |
| **Контрольные работы** | | | | | | | | - | |
|  | **Самостоятельная работа обучающихся по теме 5.1:**  1.Подготовка к контролю знаний.  2.Представление параметров трехфазной цепи комплексными величинами. | | | | | | | | **2** | |
| **Тема 5.2** Расчет трехфазной цепи при соединении источника и приемника звездой. | **Содержание учебного материала** | | | | | | | | 8 | |
| 1 | | | | Связанная четырехпроводная система электрических цепей и ее особенности. | | | | 2 | |
| 2 | | | | Расчет четырехпроводной цепи в общем случае: ток в нейтральном проводе, смещение нейтрали, роль нулевого провода. | | | |
| 3 | | | | Симметричный режим трехфазной цепи при соединении звездой. Трехпроводная трехфазная цепь. | | | |
| 4 | | | | Мощности трехфазной цепи. | | | |
| ***Практическая подготовка*** | | | | | | | | ***2*** | |  | |
| ***Лабораторные работы*** | | | | | | | | ***2*** | |
| *1* | | | | *Исследование трехфазной цепи при соединении звездой.* | | | |  | |
| **Практические занятия** | | | | | | | | - | |
| **Контрольные работы** | | | | | | | | - | |
|  | **Самостоятельная работа обучающихся по теме 5.2:**  1.Выполнение расчета тока в нейтральном проводе методом векторных диаграмм.  2.Выполнение расчета параметров трехфазной цепи при соединении звездой.  3.Подготовка к лабораторной работе №12 «Исследование трехфазной цепи при соединении звездой». | | | | | | | | **5** | |
| **Тема 5.3** Расчет трехфазной цепи при соединении источника и приемника треугольником. | **Содержание учебного материала** | | | | | | | | **8** | |
| 1 | | | | | | Связанная трехпроводная трехфазная цепь и ее особенности. | | 3 | |
| 2 | | | | | | Определение токов в трехфазной цепи: общий случай; симметричный режим. | |  | |
| 3 | | | | | | Мощность трехфазной цепи. | |  | |
| ***Практическая подготовка*** | | | | | | | | ***2*** | |  | |
| ***Лабораторные работы*** | | | | | | | | ***2*** | |
| *1* | | | | | | *Исследование трехфазной цепи при соединении треугольником.* | |  | |
| **Практические занятия** | | | | | | | | - | |
| **Контрольные работы** | | | | | | | | - | |
|  | **Самостоятельная работа обучающихся по теме 5.3:**  1.Выполнение расчета параметров трехфазных цепей при соединении треугольником по вариантам.  2.Выполнение расчета мощности трехфазной цепи при симметричной и несимметричной нагрузках фаз.  3. Подготовка к лабораторной работе №13 «Исследование трехфазной цепи при соединении треугольником» | | | | | | | | **5** | |
| **Тема 5.4**  Расчет трехфазных цепей в комплексных величинах. | **Содержание учебного материала** | | | | | | | | **6** | |
| 3 | |
| 1 | | | | | | Представление параметров трехфазной цепи комплексными величинами. | |
| 2 | | | | | | Расчет трехфазных цепь при симметричных режимах при различных способах соединения фаз нагрузки: в звезду с нейтральным проводом; в треугольник; | |
| 3 | | | | | | Расчет тока в нейтральном проводе при несимметричной нагрузке. | |
| 4 | | | | | | Комплекс полной мощности трехфазной цепи. | |
| ***Практическая подготовка*** | | | | | | | | - | |  | |
| **Лабораторные работы** | | | | | | | | - | |
| **Практические занятия** | | | | | | | | - | |
| **Контрольная работа по теме: «Расчет трехфазной цепи»** | | | | | | | | **2** | |
|  | **Самостоятельная работа обучающихся по теме 5.4:**  1.Выполнение расчета комплексов параметров трехфазной цепи при различных режимах работы.  2.Подготовка к контрольной работе. | | | | | | | | **3** | |
| **Тема 5.5**  Вращающееся магнитное поле, создаваемое трехфазнымтоком**.** | **Содержание учебного материала** | | | | | | | | **1** | |
| 1 | | | | | | Получение вращающегося магнитного поля с помощью двухфазного тока. | | 2 | |
| 2 | | | | | | Получение вращающегося магнитного поля с помощью трехфазного тока. | |
| 3 | | | | | | Применение вращающегося магнитного поля. | |
| ***Практическая подготовка*** | | | | | | | | - | |  | |
| **Лабораторные работы** | | | | | | | | - | |
| **Практические занятия** | | | | | | | | - | |
| **Контрольные работы** | | | | | | | | - | |
|  | **Самостоятельная работа обучающихся по теме 5.5:**  Подготовка к контролю знаний; | | | | | | | | **1** | |
| **Раздел 6**  **Электрические цепи при периодических несинусоидальных токах и напряжениях.** |  | | | | | | | | **18** | |
| **Тема 6.1**  Несинусоидальные периодические ЭДС, напряжения и токи в электрических цепях. | **Содержание учебного материала** | | | | | | | | 2 | |  | |
| 1 | | Причины возникновения несинусоидальных периодических ЭДС, напряжений и токов в электрических цепях. | | | | | | 2 | |
| 2 | | Применение несинусоидальных периодических ЭДС, напряжений и токов в электрических цепях. | | | | | |
| 3 | | Анализатор гармоник. | | | | | |
| ***Практическая подготовка*** | | | | | | | | - | |  | |
| **Лабораторные работы** | | | | | | | |  | |
| **Практические занятия** | | | | | | | | - | |
| **Контрольные работы** | | | | | | | | - | |
|  | **Самостоятельная работа обучающихся по теме 6.1:**  Подготовка к контролю знаний | | | | | | | | **1** | |
| **Тема 6.2**  Математическое описание несинусоидальных периодических сигналов. | **Содержание учебного материала** | | | | | | | | 2 | |
| 1 | | Теорема Фурье: формулировка; основная гармоника; высшие гармоники. | | | | | | 2 | |
| 2 | | Представление ряда Фурье в виде синусоидальных и косинусоидальных составляющих. Коэффициенты ряда Фурье. | | | | | |
| 3 | | Симметрия периодических функций: четная периодическая функция; нечетная периодическая функция. | | | | | |
| ***Практическая подготовка*** | | | | | | | | - | |  | |
| **Лабораторные работы** | | | | | | | |  | |
| **Практические занятия** | | | | | | | | - | |
| **Контрольные работы** | | | | | | | | - | |
|  | **Самостоятельная работа обучающихся по теме 6.2:**  Подготовка к контролю знаний. | | | | | | | | **1** | |
| **Тема 6.3**  Линейные цепи при периодических несинусоидальных ЭДС. | **Содержание учебного материала** | | | | | | | | 4 | |
| 1 | | | Действующее значение несинусоидального тока. | | | | | 2 | |
| 2 | | | Действующее значение несинусоидального напряжения. Коэффициент искажения напряжения. | | | | |
| 3 | | | Мощность электрической цепи при несинусоидальном токе. | | | | |
| 4 | | | Применение принципа наложения. Сопротивление цепи. | | | | |
| ***Практическая подготовка*** | | | | | | | | - | |  | |
| **Лабораторные работы** | | | | | | | | - | |
| **Практические занятия** | | | | | | | | - | |
| **Контрольные работы** | | | | | | | | - | |
|  | **Самостоятельная работа обучающихся по теме 6.3:**  Анализ линейных цепей при периодических несинусоидальных токах и напряжениях, решение задач по образцу. | | | | | | | | **2** | |
| **Тема 6.4**  Нелинейные цепи при периодических синусоидальных токах и напряжениях. | **Содержание учебного материала** | | | | | | | | **2** | |
| 1 | | Применение элементов с нелинейными вольт – амперными характеристиками в цепях переменного тока. | | | | | | 3 | |
| 2 | | Индуктивная катушка с ферромагнитным магнитопроводом при периодических напряжениях и токах. | | | | | |
| 3 | | Влияние гистерезиса и вихревых токов на ток катушки с ферромагнитным сердечником. Потери энергии в ферромагнитном сердечнике. | | | | | |
| ***Практическая подготовка*** | | | | | | | | ***2*** | |  | |
| ***Лабораторные работы*** | | | | | | | | *2* | |
| *1* | *Исследование характера потерь мощности в катушке с ферромагнитным сердечником.* | | | | | | |  | |
| **Практические занятия** | | | | | | | | - | |
| **Контрольные работы** | | | | | | | | - | |
| **Самостоятельная работа обучающихся по теме 6.4:**  1**.**Подготовка к контролю знаний.  2.Подготовка к лабораторной работе «Исследование характера потерь мощности в катушке с ферромагнитным сердечником». | | | | | | | | **2** | |
| **Раздел 7 Переходные процессы в электрических цепях** |  | | | | | | | | **15** | |
| **Тема 7.1** Основные сведения о переходных процессах. | **Содержание учебного материала** | | | | | | | | **2** | |
| 1 | | | | Причины возникновения переходных процессов: установившийся режим; переходный процесс; переходный период. | | | |  | 2 | | |
| 2 | | | | Влияние переходных процессов на работу устройств связи, автоматики, вычислительной техники. | | | |
| 3 | | | | Первый закон коммутации. | | | |
| 4 | | | | Второй закон коммутации. | | | |
| ***Практическая подготовка*** | | | | | | | | - |  | | |
| **Лабораторные работы** | | | | | | | | - |
| **Практические занятия** | | | | | | | | - |
| **Контрольные работы** | | | | | | | | - |
|  | **Самостоятельная работа обучающихся по теме 7.1:**  Подготовка к контролю знаний. | | | | | | | | **1** |
| **Тема 7.2** Анализ переходных процессов в катушке индуктивности и конденсаторе. | **Содержание учебного материала** | | | | | | | | **6** |
| 1 | | | | Включение катушки индуктивности на постоянное напряжение: график переходного процесса; постоянная времени электрической цепи; уравнения кривой переходного процесса, принужденная и свободная составляющие переходного тока. | | | | 2 | | |
| 2 | | | | Отключение катушки индуктивности от источника постоянного напряжения. | | | |
| 3 | | | | Зарядка конденсатора от источника постоянного напряжения: график переходного процесса; постоянная времени электрической цепи; уравнения кривой переходного процесса, принужденная и свободная составляющие напряжения на конденсаторе. | | | | 3 | | |
| 4 | | | | Разрядка конденсатора на сопротивление: переходный процесс при разрядке конденсатора; уравнения напряжения и тока на конденсаторе. | | | |
| 5 | | | | Влияние параметров электрической цепи на переходные процессы вкатушке и конденсаторе. | | | |
| ***Практическая подготовка*** | | | | | | | | ***2*** |  | | |
| ***Лабораторные работы*** | | | | | | | | ***2*** |
| *1* | | | | *Исследование переходных процессов в активно – емкостной цепи.* | | | |  |
| **Практические занятия** | | | | | | | | **-** |
| **Контрольные работы** | | | | | | | | - |
|  | **Самостоятельная работа обучающихся по теме 7.2:**  1. Выполнение расчета переходных процессов в активно - емкостной цепи.  2. Анализ переходных процессов вкатушке при изменении параметров электрической цепи. 3.Подготовка к лабораторной работе №15 «Исследование переходных процессов в активно – емкостной цепи». | | | | | | | | **4** |
| **Раздел 8 Однородные линии** |  | | | | | | | | **8** |  | | |
| **Тема 8.1** Расчет однородной линии при синусоидальном напряжении питания. | **Содержание учебного материала** | | | | | | | | **2** |
| 1 | | | | Длинные линии: примеры, схемы замещения, первичные параметры. | | | |  | 2 | | |
| 2 | | | | Од нородные линии. | | | |
| 3 | | | | Основные уравнения цепей с распределенными параметрами. | | | |
| ***Практическая подготовка*** | | | | | | | | - |  | | |
| **Лабораторные работы** | | | | | | | |  |
| **Практические занятия** | | | | | | | | - |
| **Контрольные работы** | | | | | | | | - |
| **Тема 8.2** Режимы работы длинной линии без потерь | **Содержание учебного материала** | | | | | | | | **3** |
| 1 | | | | | Установившийся режим | | | 2 | | |
| 2 | | | | | Холостой ход. Короткое замыкание | | |
| 3 | | | | | Стоячая волна. Бегущая волна | | |
| 4 | | | | | Режим с согласованной нагрузкой | | |
| 5 | | | | | Режим с несогласованной нагрузкой | | |
| 6 | | | | | Коэффициенты отражения и преломления | | |
| ***Практическая подготовка*** | | | | | | | | - |  | | |
| **Лабораторные работы** | | | | | | | | - |
| **Практические занятия** | | | | | | | | - |
| **Контрольные работы** | | | | | | | | - |
|  | **Самостоятельная работа обучающихся по разделу « Однородные линии»:**  Поиск в Интернете, подготовка реферата «Длинные линии». | | | | | | | | **3** |
|  | **Всего:** | | | | | | | | **263** |

# **3. условия реализации РАБОЧЕЙ программы дисциплины**

**3.1. Материально-техническое обеспечение**

Реализация рабочей программы дисциплины осуществляется в учебной лаборатории электротехники.

Оборудование лаборатории:

* места для обучающихся и преподавателя;
* комплект учебно-методической документации;
* нормативно-правовые документы;
* таблица УГО;

Технические средства обучения:

* мультимедийный проектор;
* интерактивная доска;

Оборудование лаборатории:

* лабораторные столы с источником питания;
* комплект электротехнического оборудования;
* комплект электроизмерительных приборов;
* комплект соединительных проводов;
* комплект учебно-методической документации.

# **3.2. Информационное обеспечение обучения**

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

Основные источники:

1. Лоторейчук, Е. А. Теоретические основы электротехники [Электронный ресурс] : учебник/ Е. А. Лоторейчук. - М.: ИД «ФОРУМ», 2019. - 317 с. - (Профессиональное образование). – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/992810>
2. Немцов М.В., Электротехника и электроника [текст]: учебник / М.В. Немцов, М.Л. Немцова.- 1-е изд.- М. : Академия, 2018. — 480 с.
3. Синдеев, Ю.Г. Электротехника с основами электроники [Текст] : учеб. пособие для СПО / Ю. Г. Синдеев. - Ростов н/Д. : Феникс, 2018. - 407 с. : ил
4. Методические рекомендации по организации внеаудиторной самостоятельной работы по дисциплине «Электротехника» для студентов специальности 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям) (базовая подготовка) [Текст] / В.В. Лыкова; ЮУрГТК. - Челябинск: РИО, 2022. - 105 с.

Дополнительные источники:

1. Гальперин М.В. Электротехника и электроника [Электронный ресурс]. Учебник. — М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2019. — 480 с. <http://znanium.com/catalog/product/1008791>
2. Ситников, А. В. Основы электротехники [Электронный ресурс] : учебник/ А. В. Ситников. - М. : НИЦ ИНФА-М, 2017. - 288 с. – Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/929965
3. Славинский А.К., Туревский И.С.. Электротехника с основами электроники [Электронный ресурс]: учебное пособие - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 448 с.- Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/989315

Интернет- ресурсы:

https://www.window.edu.ru

https://[www.electrolibrery.info](http://www.electrolibrery.info)

https://[www.1elec.ru](http://www.1elec.ru)

https://[www.1el.ru](http://www.1el.ru)

https://[www.electric-find.com](http://www.electric-find.com)

https://[www.kgau.ru](http://www.kgau.ru/)

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

**Контроль** **и оценка** результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения лабораторных работ, тестирования, опросов, оценивание внеаудиторных самостоятельных работ, контрольных работ и экзамена.

|  |  |
| --- | --- |
| **Результаты обучения**  **(освоенные умения, усвоенные знания)** | **Формы и методы контроля и оценки результатов обучения** |
| В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь**:  - рассчитывать параметры и элементы электрических и электронных устройств; | -проверка лабораторных работ;  --проверка внеаудиторных самостоятельных работ;  -тестирование;  - контрольные работы;  - экзамен; |
| - собирать электрические схемы и проверять их работу; | -наблюдение за выполнением и оценивание лабораторных работ; |
| - измерять параметры электрических цепей. | -наблюдение за выполнением и оценивание лабораторных работ; |
| В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать**:  - физические процессы в электрических цепях; | - опрос;  -тестирование;  - проверка лабораторных работ;  -проверка внеаудиторных самостоятельных работ;  - контрольные работы;  - экзамен; |
| - методы расчета электрических цепей; | тестирование;  -проверка лабораторных работ;  - проверка самостоятельных работ;  -проверка внеаудиторных самостоятельных работ;  - контрольные работы;  - экзамен; |
| - методы преобразования электрической энергии | - опрос;  -тестирование;  - проверка лабораторных работ;  - проверка выполненных внеаудиторных самостоятельных работ;  - экзамен. |