|  |  |
| --- | --- |
|  | |
| **МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  **ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**  ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  **«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ**  **СООБЩЕНИЯ»** в г. АЛАТЫРЕ  **УТВЕРЖДАЮ:**  Зам. директора по УР  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/ Базилевич Т.Ю. /  «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  **РАБОЧАЯ ПРОГРАММа УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  **ОП. 03 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА**  **для специальности**  **23.02.06 ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ**  **УРОВЕНЬ ПОДГОТОВКИ - БАЗОВЫЙ**  Алатырь 2016 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ОДОБРЕНО**  на заседании ЦК общепрофессиональных дисциплин  Протокол № \_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  Председатель  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /Краснов А.И./ | | Рабочая программа учебной дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС по специальности СПО (приказ Минобрнауки РФ от 22.04.2014 г. №376), 23.02.06. Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог. |
|  | |  |
| **Составитель (и) (автор):** Гостюшев С.П., преподаватель  **Рецензенты:** Внутренний – Власов Ю.П., преподаватель, высшая квалификационная категория  Внешний – Гаврилова Е.Н., преподаватель, БОУ СПО "Алатырский технологический колледж»*,* 1квалификационная категория | | |
|  | | |

**СОДЕРЖАНИЕ**

1. паспорт рабочей ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИН 6
3. условия реализации УЧЕБНОЙ дисциплин 19
4. Контроль и оценка результатов освоения УЧЕБНОЙ Дисциплины 21
5. ПЕРЕЧЕНЬ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ 24.22

**1. паспорт рабочей ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП. 03 Электротехника.**

**1.1. Область применения рабочей программы**

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной образовательной программы подготовки специалистов среднего звена (далее – ППССЗ) в соответствии с ФГОС по специальности СПО 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог.

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использованав дополнительном профессиональном образовании и при профессиональной подготовке рабочих по профессиям:

15859 Оператор по обслуживанию и ремонту вагонов и контейнеров;

16269 Осмотрщик вагонов;

16275 Осмотрщик-ремонтник вагонов;

16856 Помощник машиниста дизель-поезда;

16783 Поездной электромеханик;

16878 Помощник машиниста тепловоза;

16885 Помощник машиниста электровоза;

16887 Помощник машиниста электропоезда;

17334 Проводник пассажирского вагона;

18507 Слесарь по осмотру и ремонту локомотивов на пунктах технического обслуживания (4—6 разряды);

18540 Слесарь по ремонту подвижного состава (5—8 разряды).

**1.2. Место учебной дисциплины в структуре** ППССЗ:

профессиональный цикл, общепрофессиональная дисциплина.

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

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:

-собирать простейшие электрические цепи;

-выбирать электроизмерительные приборы;

-определять параметры электрических цепей.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:

-сущность физических процессов, протекающих в электрических и магнитных цепях;

-построение электрических цепей, порядок расчета их параметров;

-способы включения электроизмерительных приборов и методы измерений электрических величин.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен сформировать следующие компетенции:

- общие:

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 выполнения 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 и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные 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.

- профессиональные:

ПК 1.1. Эксплуатировать подвижной состав железных дорог.   
ПК 1.2. Производить техническое обслуживание и ремонт подвижного состава   
железных дорог в соответствии с требованиями технологических процессов.   
ПК 2.2. Планировать и организовывать мероприятия по соблюдению норм безопасных условий труда.   
ПК 2.3. Контролировать и оценивать качество выполняемых работ.   
ПК 3.2. Разрабатывать технологические процессы на ремонт отдельных деталей и   
узлов подвижного состава железных дорог в соответствии с нормативной документацией.

**1.4. Количество часов на освоении рабочей программы учебной дисциплины в соответствии с учебным планом (УП):**

максимальной учебной нагрузки обучающегося 108 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 72 часа;

самостоятельной работы обучающегося 36 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)** | **108** |
| **Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)** | **72** |
| в том числе: |  |
| лабораторные работы | **20** |
| практические занятия | **20** |
| контрольные работы | ***\**** |
| курсовая работа (проект) (*если предусмотрено)* | ***\**** |
| **Самостоятельная работа обучающегося (всего)** | **36** |
| 1. Электрические заряды, электрическое поле, закон Кулона, диэлектрическая проницаемость. Основные характеристики электрического поля: напряженность, электрическое напряжение, электрический потенциал, единицы измерения.  Проводники и диэлектрики в электрическом поле. | **1** |
| 2. Понятие «электрическая емкость». Емкость конденсатора. Единицы измерения. Конденсаторы, их виды, условные обозначения. Энергия электрического поля. Соединение конденсаторов в батареи. | **1** |
| 3. Подготовка к практическому занятию. «Расчет батарей конденсаторов». | **1** |
| 4. Электрический ток, направление тока, сила тока, плотность тока, единицы измерения. Закон Ома для участка цепи без электродвижущей силы (далее — ЭДС). Сопротивление и проводимость, единицы измерения.  Зависимость сопротивления от температуры. Понятия о линейных и нелинейных элементах. Резисторы, реостаты, потенциометры, их условные обозначения, схемы включения. | **1** |
| 5. Подготовка к лабораторному занятию. «Ознакомление с устройством электроизмерительных приборов (магнитоэлектрической, электромагнитной и ферродинамической систем)». | **1** |
| 6. Подготовка к лабораторному занятию. «Изучение способов включения амперметра, вольтметра, ваттметра и методов измерений электрических величин». | **1** |
| 7. Замкнутая электрическая цепь, основные элементы. Электродвижущая сила источника электрической энергии. Баланс мощностей, электрический КПД. Тепловое действие электрического тока. Закон Джоуля–Ленца. Защита проводов от перегрузки. | **1** |
| 8. Подготовка к лабораторному занятию. «Измерение мощности в цепях постоянного тока». | **1** |
| 9.Схема замещения электрической цепи. Ветвь, узел, контур электрической цепи. Первый закон Кирхгофа. Второй закон Кирхгофа. Работа источника электрической энергии в режиме генератора и потребителя (двигателя). Свойства последовательного соединения. Эквивалентное сопротивление. Свойства параллельного соединения. Эквивалентное сопротивление и проводимость. | **1** |
| 10.Подготовка к лабораторному занятию. «Исследование цепи постоянного тока со смешанным соединением резисторов». | **1** |
| 11. Подготовка к практическому занятию. «Расчет простой электрической цепи постоянного тока». | **1** |
| 12.Подготовка к практическому занятию. «Расчет сложный электрической цепи постоянного тока методам законов Кирхгофа». | **1** |
| 13. Гальванические химические источники электрической энергии, устройство, емкость, электродвижущая сила (далее — ЭДС). Щелочные аккумуляторы, устройство, емкость, ЭДС. Кислотные аккумуляторы, устройство, емкость, ЭДС. Свойства последовательного соединения химических источников электрической энергии в батарею. Свойства параллельного соединения химических источников электрической энергии в батарею. Свойства смешанного соединения химических источников электрической энергии в батарею. | **1** |
| 14. Понятие магнитного поля, графическое изображение магнитных полей постоянного магнита, проводника с током, кругового тока, катушки с током. Мнемонические правила: «правого винта», «правой руки». Магнитные полюса. Характеристики магнитного поля: магнитный поток, магнитная индукция, напряженность магнитного поля, магнитное потокосцепление, единицы измерения. Магнитная проницаемость, магнитные материалы. Намагничивание ферромагнетиков. Гистерезис. Действие магнитного поля на проводник с током. Мнемоническое правило «левой руки». | **1** |
| 15. Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции, правило Ленца. Вихревые токи, потери, использование. Движение проводника в магнитном поле, ЭДС индукции, мнемоническое правило «правой руки». Явление самоиндукции, ЭДС самоиндукции, индуктивность. Явление взаимоиндукции, ЭДС взаимоиндукции, взаимная индуктивность. Принцип действия трансформатора. | **1** |
| 16. Подготовка к лабораторному занятию. «Определение отрывной силы электромагнита». | **1** |
| 17.Подготовка к практическому занятию. «Расчет отрывной силы электромагнита». | **1** |
| 18.Получение переменного однофазного тока, волновая и векторная диаграммы синусоидального тока. Параметры переменного синусоидального тока: мгновенное, амплитудное, действующее, среднее значения; частота, угловая частота, период, начальная фаза, сдвиг фаз, единицы измерения. | **1** |
| 19.Электрическая цепь переменного тока с активным сопротивлением, векторные диаграммы напряжений и тока. Закон Ома, активное сопротивление, активная мощность, единицы измерения.  Электрическая цепь переменного тока с индуктивностью, векторные диаграммы напряжений и тока.  Закон Ома, индуктивное сопротивление, реактивная мощность, единицы измерения.  Электрическая цепь переменного тока с емкостью, векторные диаграммы напряжений и тока. Закон Ома, емкостное сопротивление, реактивная мощность, единицы измерения. Электрическая цепь переменного тока с последовательным соединением элементов, векторные диаграммы напряжений и тока. Закон Ома, полное сопротивление, полная мощность, коэффициент мощности, единицы измерения. Треугольники сопротивлений и мощностей. Электрическая цепь переменного тока с параллельным соединением катушек индуктивности, векторные диаграммы напряжения и токов. Закон Ома, полня проводимость, полная мощность, коэффициент мощности, единицы измерения. Треугольники проводимостей и мощностей. Электрическая цепь переменного тока с параллельным соединением катушки индуктивности и конденсатора, векторные диаграммы напряжения и токов. Закон Ома, полня проводимость, полная мощность, коэффициент мощности, единицы измерения. Треугольники проводимостей и мощностей. | **1** |
| 20. Подготовка к лабораторному занятию. «Исследование цепи переменного тока с последовательным соединением активного сопротивления и индуктивности». | **1** |
| 21. Подготовка к лабораторному занятию. «Исследование цепи переменного тока с параллельным соединением катушек индуктивности». | **1** |
| 22. Подготовка к практическому занятию. «Расчет цепи переменного тока с последовательным соединением». | **1** |
| 23. Подготовка к практическому занятию. «Расчет цепи переменного тока с параллельным соединением». | **1** |
| 24.Последовательное соединение катушки индуктивности и конденсатора, векторная диаграмма тока и напряжений, закон Ома, треугольник сопротивлений и мощностей. Резонанс напряжений, условия возникновения.  Параллельное соединение катушки индуктивности и конденсатора, векторная диаграмма напряжения и токов, закон Ома, треугольник проводимостей и мощностей. Резонанс напряжений, условия возникновения. Коэффициент мощности, его значение, способы улучшения. | **1** |
| 25. Подготовка к практическому занятию. «Расчет резонансов напряжений и токов». | **1** |
| 26. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы комплексных чисел, комплексная плоскость. Выражение синусоидальных напряжений и токов комплексными числами. Закон Ома в символической форме. Комплексные сопротивления и проводимости. Мощности в комплексной форме. | **1** |
| 27. Получение трехфазной системы ЭДС. Трехфазный генератор. | **1** |
| 28. Соединение нагрузки «звездой». Векторные диаграммы напряжений и токов.  Симметричная и несимметричная нагрузки при соединении «звездой». Соотношение между фазными и линейными токами.  Роль нейтрального провода при соединении нагрузки «звездой».  Симметричная и несимметричная нагрузки при соединении «треугольником». Соотношение между фазными и линейными токами. | **1** |
| 29. Подготовка к лабораторному занятию. «Исследование работы трехфазной цепи при соединении потребителей «звездой». | **1** |
| 30. Подготовка к лабораторному занятию. «Исследование работы трехфазной цепи при соединении потребителей «треугольником». | **1** |
| 31. Подготовка к практическому занятию. «Расчет работы трехфазной цепи переменного тока классическим методом». | **1** |
| 32. Подготовка к практическому занятию. «Расчет работы трехфазной цепи переменного тока символическим методом». | **1** |
| 33. Причины возникновения несинусоидальных токов. Несинусоидальные напряжения и токи, их выражения. Действующие значения несинусоидального тока и напряжения. Мощность в электрической цепи при несинусоидальном токе. | **1** |
| 34. Погрешность измерительных приборов. Условные обозначения на шкалах электроизмерительных приборов. | **1** |
| 35. Классификация электрических сопротивлений: малые, средние и большие сопротивления. Схемы подключения измерительных приборов при измерении сопротивлений косвенным методом. | **1** |
| 36. Подготовка к лабораторному занятию. «Поверка технических характеристик амперметра и вольтметра». | **1** |
| Итоговая аттестация в форме экзамена, в 3 семестре. | |

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

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** | **Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)** *(если предусмотрены)* | | **Объем часов** | **Уровень освоения** |
| **1** | **2** | | **3** | **4** |
| **Раздел 1.** | **Электростатика.** | | **9** |  |
| **Тема 1.1**  **Электрическое поле.** | **Содержание учебного материала**: | |  | 2-3 |
| 1 | Электрические заряды, электрическое поле. Характеристики электрического поля. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. | **2** |
| **Самостоятельная работа:** | |  |
| 1 | Электрические заряды, электрическое поле, закон Кулона, диэлектрическая проницаемость. Основные характеристики электрического поля: напряженность, электрическое напряжение, электрический потенциал, единицы измерения.  Проводники и диэлектрики в электрическом поле. | **1** |
| **Тема 1.2**  **Электрическая емкость и конденсаторы.** | **Содержание учебного материала**: | |  | 2-3 |
| 1 | Электрическая емкость. Конденсаторы, электрическая емкость конденсаторов. Соединение конденсаторов. | **2** |
| **Практические занятия №1:** | |  |
| 1 | Расчет батарей конденсаторов. | **2** |
| **Самостоятельная работа:** | |  |
| 1 | Понятие «электрическая емкость». Емкость конденсатора. Единицы измерения. Конденсаторы, их виды, условные обозначения. Энергия электрического поля. Соединение конденсаторов в батареи. | **1** |
| 2 | Подготовка к практическому занятию. | **1** |
| **Раздел 2.** | **Электрические цепи постоянного тока.** | | **30** |  |
| **Тема 2.1**  **Электрический ток, сопротивление, проводимость.** | **Содержание учебного материала**: | |  | 2-3 |
| 1 | Основные понятия постоянного электрического тока. Закон Ома. Электрическое сопротивление и проводимость. Резисторы, реостаты, потенциометры. | **2** |
| **Лабораторные работы №1,2:** | |  |
| 1 | Ознакомление с устройством электроизмерительных приборов (магнитоэлектрической, электромагнитной и ферродинамической систем). | **2** |
| 2 | Изучение способов включения амперметра, вольтметра, ваттметра и методов измерений электрических величин. | **2** |
| **Самостоятельная работа:** | |  |
| 1 | Электрический ток, направление тока, сила тока, плотность тока, единицы измерения. Закон Ома для участка цепи без электродвижущей силы (далее — ЭДС). Сопротивление и проводимость, единицы измерения.  Зависимость сопротивления от температуры. Понятия о линейных и нелинейных элементах. Резисторы, реостаты, потенциометры, их условные обозначения, схемы включения. | **1** |
| 2 | Подготовка к лабораторным занятиям. | **1** |
| 3 | Подготовка к лабораторным занятиям. | **1** |
| **Тема 2.2**  **Электрическая энергия и мощность.** | **Содержание учебного материала**: | |  | 2-3 |
| 1 | Замкнутая электрическая цепь, основные элементы. Электродвижущая сила источника электрической энергии. Работа и мощность в электрической цепи, единицы измерения. Баланс мощностей, электрический КПД. Закон Джоуля–Ленца. | **2** |
| **Лабораторные работы №3:** | |  |
| 1 | Измерение мощности в цепях постоянного тока. | **2** |
| **Самостоятельная работа:** | |  |
| 1 | Замкнутая электрическая цепь, основные элементы. Электродвижущая сила источника электрической энергии. Баланс мощностей, электрический КПД. Тепловое действие электрического тока. Закон Джоуля–Ленца. Защита проводов от перегрузки. | **1** |
| 2 | Подготовка к лабораторным занятиям. | **1** |
| **Тема 2.3**  **Расчет электрических цепей постоянного тока.** | **Содержание учебного материала**: | |  | 2-3 |
| 1 | Законы Кирхгофа. Последовательное, параллельное, смешанное соединение потребителей. Эквивалентное сопротивление цепи. Расчет сложных электрических цепей методами законов Кирхгофа и узлового напряжения. | **2** |
| **Лабораторные работы №4:** | |  |
| 1 | Исследование цепи постоянного тока со смешанным соединением резисторов. | **2** |
| **Практические занятия №2, №3:** | |  |
| 1 | Расчет простой электрической цепи постоянного тока. | **2** |
| 2 | Расчет сложный электрической цепи постоянного тока методам законов Кирхгофа. | **2** |
|  | **Самостоятельная работа:** | |  |  |
| 1 | Схема замещения электрической цепи. Ветвь, узел, контур электрической цепи. Первый закон Кирхгофа. Второй закон Кирхгофа. Работа источника электрической энергии в режиме генератора и потребителя (двигателя). Свойства последовательного соединения. Эквивалентное сопротивление. Свойства параллельного соединения. Эквивалентное сопротивление и проводимость. | **1** |
| 2 | Подготовка к лабораторным занятиям. | **1** |
| 3 | Подготовка к практическим занятиям. | **1** |
| 4 | Подготовка к практическим занятиям. | **1** |
| **Тема 2.4**  **Химические источники электрической энергии. Соединение химических источников в батарею.** | **Содержание учебного материала**: | |  | 2-3 |
| 1 | Основные сведения о химических источниках электрической энергии. Последовательное, параллельное и смешанное соединение химических источников в батарею. | **2** |
| **Самостоятельная работа:** | |  |
| 1 | Гальванические химические источники электрической энергии, устройство, емкость, электродвижущая сила (далее — ЭДС). Щелочные аккумуляторы, устройство, емкость, ЭДС. Кислотные аккумуляторы, устройство, емкость, ЭДС. Свойства последовательного соединения химических источников электрической энергии в батарею. Свойства параллельного соединения химических источников электрической энергии в батарею. Свойства смешанного соединения химических источников электрической энергии в батарею. | **1** |
| **Раздел 3.** | **Электромагнетизм.** | | **12** |  |
| **Тема 3.1**  **Магнитное поле**  **постоянного тока.** | **Содержание учебного материала**: | |  | 2-3 |
| 1 | Магнитное поле и его характеристики. Магнитные свойства материалов. Электромагнитная сила. | **2** |
|  | **Самостоятельная работа:** | |  |  |
| 1 | Понятие магнитного поля, графическое изображение магнитных полей постоянного магнита, проводника с током, кругового тока, катушки с током. Мнемонические правила: «правого винта», «правой руки». Магнитные полюса. Характеристики магнитного поля: магнитный поток, магнитная индукция, напряженность магнитного поля, магнитное потокосцепление, единицы измерения. Магнитная проницаемость, магнитные материалы. Намагничивание ферромагнетиков. Гистерезис. Действие магнитного поля на проводник с током. Мнемоническое правило «левой руки». | **1** |
| **Тема 3.2**  **Электромагнитная индукция.** | **Содержание учебного материала**: | |  | 2-3 |
| 1 | Явление электромагнитной индукции, закон электромагнитной индукции, правило Ленца. Вихревые токи. Явление самоиндукции, электродвижущая сила (далее — ЭДС) самоиндукции, индуктивность. Явление взаимоиндукции, ЭДС взаимоиндукции, взаимная индуктивность. | **2** |
| **Лабораторные работы №5:** | |  |
| 1 | Определение отрывной силы электромагнита. | **2** |
| **Практические занятия №4:** | |  |
| 1 | Расчет отрывной силы электромагнита. | **2** |
| **Самостоятельная работа:** | |  |
| 1 | Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции, правило Ленца. Вихревые токи, потери, использование. Движение проводника в магнитном поле, ЭДС индукции, мнемоническое правило «правой руки». Явление самоиндукции, ЭДС самоиндукции, индуктивность. Явление взаимоиндукции, ЭДС взаимоиндукции, взаимная индуктивность. Принцип действия трансформатора. | **1** |
| 2 | Подготовка к лабораторным занятиям. | **1** |
| 3 | Подготовка к практическим занятиям. | **1** |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Раздел 4.** | **Электрические цепи переменного однофазного тока.** | | **26** |  |
| **Тема 4.1**  **Синусоидальный переменный ток.** | **Содержание учебного материала**: | |  | 2-3 |
| 1 | Получение переменного синусоидального тока. Характеристики синусоидально изменяющихся величин электрического тока. Графическое изображение синусоидально изменяющихся величин. Действующее и среднее значения переменного тока. | **2** |
| **Самостоятельная работа:** | |  |
| 1 | Получение переменного однофазного тока, волновая и векторная диаграммы синусоидального тока. Параметры переменного синусоидального тока: мгновенное, амплитудное, действующее, среднее значения; частота, угловая частота, период, начальная фаза, сдвиг фаз, единицы измерения. | **1** |
| **Тема 4.2**  **Линейные электрические цепи синусоидального тока.** | **Содержание учебного материала**: | |  | 2-3 |
| 1 | Содержание учебного материала.  Активное сопротивление, индуктивность, емкость в цепи переменного тока. Закон Ома, реактивное сопротивление, векторные диаграммы. Цепь переменного тока с последовательным соединением элементов. Закон Ома, полное сопротивление, полная мощность, векторные диаграммы, треугольники сопротивлений, треугольники мощностей, коэффициент мощности. Цепь переменного тока с параллельным соединением элементов, векторные диаграммы, проводимости. | **2** |
| **Лабораторные работы №6,7:** | |  |
| 1 | Исследование цепи переменного тока с последовательным соединением активного сопротивления и индуктивности. | **2** |
| 2 | Исследование цепи переменного тока с параллельным соединением катушек индуктивности. | **2** |
| **Практические занятия №5, №6:** | |  |
| 1 | Расчет цепи переменного тока с последовательным соединением. | **2** |
| 2 | Расчет цепи переменного тока с параллельным соединением. | **2** |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Самостоятельная работа:** | |  |  |
| 1 | Электрическая цепь переменного тока с активным сопротивлением, векторные диаграммы напряжений и тока. Закон Ома, активное сопротивление, активная мощность, единицы измерения.  Электрическая цепь переменного тока с индуктивностью, векторные диаграммы напряжений и тока.  Закон Ома, индуктивное сопротивление, реактивная мощность, единицы измерения.  Электрическая цепь переменного тока с емкостью, векторные диаграммы напряжений и тока. Закон Ома, емкостное сопротивление, реактивная мощность, единицы измерения. Электрическая цепь переменного тока с последовательным соединением элементов, векторные диаграммы напряжений и тока. Закон Ома, полное сопротивление, полная мощность, коэффициент мощности, единицы измерения. Треугольники сопротивлений и мощностей. Электрическая цепь переменного тока с параллельным соединением катушек индуктивности, векторные диаграммы напряжения и токов. Закон Ома, полня проводимость, полная мощность, коэффициент мощности, единицы измерения. Треугольники проводимостей и мощностей. Электрическая цепь переменного тока с параллельным соединением катушки индуктивности и конденсатора, векторные диаграммы напряжения и токов. Закон Ома, полня проводимость, полная мощность, коэффициент мощности, единицы измерения. Треугольники проводимостей и мощностей. | **1** |
| 2 | Подготовка к лабораторным занятиям. | **2** |
| 3 | Подготовка к практическим занятиям. | **1** |
| 4 | Подготовка к практическим занятиям. | **1** |
| **Тема 4.3**  **Резонанс в электрических цепях переменного тока.** | **Содержание учебного материала**: | |  | 2-3 |
| 1 | Последовательное соединение катушки индуктивности и конденсатора. Резонанс напряжений. Параллельное соединение катушки индуктивности и конденсатора. Резонанс токов. Коэффициент мощности, его значение, способы улучшения. | **2** |
| **Практические занятия №7:** | |  |
| 1 | Расчет резонансов напряжений и токов. | **2** |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Самостоятельная работа:** | |  |  |
| 1 | Последовательное соединение катушки индуктивности и конденсатора, векторная диаграмма тока и напряжений, закон Ома, треугольник сопротивлений и мощностей. Резонанс напряжений, условия возникновения.  Параллельное соединение катушки индуктивности и конденсатора, векторная диаграмма напряжения и токов, закон Ома, треугольник проводимостей и мощностей. Резонанс напряжений, условия возникновения. Коэффициент мощности, его значение, способы улучшения. | **1** |
| 2 | Подготовка к практическим занятиям. | **1** |
| **Тема 4.4**  **Расчет цепей переменного тока символическим методом**. | **Содержание учебного материала**: | |  | 2-3 |
| 1 | Три формы комплексных чисел, комплексная плоскость. Напряжения и токи в комплексной форме, закон Ома, сопротивления и проводимости в комплексной форме. Мощности в комплексной форме. Расчет неразветвленных цепей переменного тока символическим методом. | **2** |
| **Самостоятельная работа:** | |  |
| 1 | Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы комплексных чисел, комплексная плоскость. Выражение синусоидальных напряжений и токов комплексными числами. Закон Ома в символической форме. Комплексные сопротивления и проводимости. Мощности в комплексной форме. | **1** |
| **Раздел 5.** | **Трехфазные цепи.** | | **18** |  |
| **Тема 5.1**  **Получение трехфазного тока.** | **Содержание учебного материала**: | |  | 2-3 |
| 1 | Получение трехфазной системы ЭДС. Трехфазный генератор. Соединение обмоток трехфазного генератора. Фазные и линейные напряжения, векторные диаграммы. | **2** |
| **Самостоятельная работа:** | |  |
| 1 | Получение трехфазной системы ЭДС. Трехфазный генератор. | **1** |
| **Тема 5.2**  **Расчет цепей трехфазного тока.** | **Содержание учебного материала**: | |  | 2-3 |
| 1 | Соединение потребителей «звездой». Фазные и линейные напряжения и токи, векторные диаграммы. Роль нейтрального провода. Соединение потребителей «треугольником». Фазные и линейные напряжения и токи, векторные диаграммы. | **2** |
| **Лабораторные работы №8, 9:** | |  |
| 1 | Исследование работы трехфазной цепи при соединении потребителей «звездой». | **2** |
| 2 | Исследование работы трехфазной цепи при соединении потребителей «треугольником». | **2** |
| **Практические занятия №8,9:** | |  |
| 1 | Расчет работы трехфазной цепи переменного тока классическим методом. | **2** |
| 2 | Расчет работы трехфазной цепи переменного тока символическим методом. | **2** |
| **Самостоятельная работа:** | |  |
| 1 | Соединение нагрузки «звездой». Векторные диаграммы напряжений и токов.  Симметричная и несимметричная нагрузки при соединении «звездой». Соотношение между фазными и линейными токами.  Роль нейтрального провода при соединении нагрузки «звездой».  Симметричная и несимметричная нагрузки при соединении «треугольником». Соотношение между фазными и линейными токами. | **1** |
| 2 | Подготовка к лабораторным занятиям | **1** |
| 3 | Подготовка к лабораторным занятиям. | **1** |
| 4 | Подготовка к практическим занятиям. | **1** |
| 5 | Подготовка к практическим занятиям. | **1** |
| **Раздел 6.** | **Цепи несинусоидального тока.** | | **3** |  |
| **Тема 6.1**  **Цепи несинусоидального тока.** | **Содержание учебного материала**: | |  | 2-3 |
| 1 | Цепи несинусоидального тока. | **2** |
| **Самостоятельная работа:** | |  |
| 1 | Причины возникновения несинусоидальных токов. Несинусоидальные напряжения и токи, их выражения. Действующие значения несинусоидального тока и напряжения. Мощность в электрической цепи при несинусоидальном токе. | **1** |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Раздел 7.** | **Электрические измерения.** | | **10** |  |
| **Тема 7.1**  **Измерительные приборы.** | **Содержание учебного материала**: | |  | 2-3 |
| 1 | Устройство, принцип действия приборов магнитоэлектрической системы, применение. Устройство, принцип действия приборов электромагнитной системы, применение. Устройство, принцип действия приборов электродинамической и ферримагнитной систем, применение. | **2** |
| **Самостоятельная работа:** | |  |
| 1 | Погрешность измерительных приборов. Условные обозначения на шкалах электроизмерительных приборов. | **1** |
| **Тема 7.2**  **Измерение электрических сопротивлений.** | **Содержание учебного материала**: | |  | 2-3 |
| 1 | Классификация электрических сопротивлений: малые, средние и большие сопротивления. Схемы подключения измерительных приборов при измерении сопротивлений косвенным методом. | **2** |
| **Лабораторные работы №10:** | | **2** |
| 1 | Поверка технических характеристик амперметра и вольтметра. |  |
| **Самостоятельная работа:** | |  |
| 1 | Классификация электрических сопротивлений: малые, средние и большие сопротивления. Схемы подключения измерительных приборов при измерении сопротивлений косвенным методом. | **1** |
| 2 | Подготовка к лабораторным занятиям. | **1** |
| **Практические занятия №10:** | |  |
| 1 | Схемы подключения однофазного индукционного счетчика. | **2** |
| **Всего:** | | | **108** |  |

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).

**3. условия реализации УЧЕБНОЙ дисциплины**

**3.1. Материально-техническое обеспечение реализации учебной дисциплины:**

Учебная дисциплина реализуется в учебном кабинете (кабинетах) № 311 «Электроника и микропроцессорная техника».

Оборудование учебного кабинета (лаборатории, мастерской):

- рабочие места по числу обучающихся;

- рабочее место преподавателя;

- комплект учебно-наглядных пособий по электронике и микропроцессорной технике;

- лабораторный стенд «Теория электрических цепей и основы электроники».

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением;

- принтер;

- локальная вычислительная сеть с выходом в Интернет.

**3.2. Информационное обеспечение обучения. Перечень используемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

**3.2.1 Основные источники:**

1. Мартынова И.О., Электротехника. М.: Кнорус, 2015**.-** 304с.  
**3.2.2 Дополнительные источники (для выполнения внеаудиторной самостоятельной работы):**

1. Евдокимов Ф.Е. Теоретические основы электротехники. М.: Академия, 2004.- 560с.

2. Зорохович А.Е., Крылов С.С. Основы электротехники для локомотивных бригад. М.:Транспорт,1987.- 414 с.

3. Попов В.С., Николаев С.А. Общая электротехника с основами электроники. М.: Энергия,1977.- 568с.

* + 1. **Электронные образовательные программы:**

1. Электрические машины постоянного тока. М.: ГОУ «УМЦ ЖДТ», 2009.- 36с.

2. Электротехника (постоянный ток). М.: ГОУ «УМЦ ЖДТ», 2009.- 40с.

**3.2.4 Интернет – ресурсы:**

1. «Электро» – журнал. Форма доступа: [www.elektro.elekrtozavod.ru](http://www.elektro.elekrtozavod.ru/)

2. Научно – техническая библиотека МГУПС (НТБ МГУПС (МИИТ)). Форма

доступа: htpp://library.miit.ru

3. Журнал «Железнодорожный транспорт». Форма доступа: [www.zdt-maqazine.ru](http://www.zdt-maqazine.ru);

4. Газета «Транспорт России» Форма доступа: www.transportrussia.ru.

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

**Контроль** **и оценка** результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе:проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания, освоенные компетенции)** | **Основные показатели оценки результатов** | **Формы и методы контроля и оценки результатов обучения** |
| В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:  -собирать простейшие электрические цепи;  -выбирать электроизмерительные приборы;  -определять параметры электрических цепей.  В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:  сущность физических процессов, протекающих в электрических и магнитных цепях;  -построение электрических цепей, порядок расчета их параметров;  -способы включения электроизмерительных приборов и методы измерений электрических величин. | Умеет пользоваться справочной литературой по электронике, определять статические и динамические параметры по вольтамперным характеристикам полупроводниковых приборов.  Знает правильность сборки электрических схем, точность определения параметров с помощью приборов и аналитическим способом.  Понимает точность и соответствие принципиальным схемам сборки реальных электрических схем. | Текущий контроль, тестирование по разделам и темам,  экспертная оценка деятельности (на практике, в ходе проведения практических и лабораторных занятий, при расчёте электронных схем), индивидуальное собеседование, тестовый опрос, защита рефератов. |
| 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  выполнения 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 и использование информации, необходимой для эффективного  выполнения 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 1.1. Эксплуатировать подвижной состав железных дорог.  ПК 1.2. Производить техническое обслуживание и ремонт подвижного состава железных дорог в соответствии с требованиями технологических процессов.  ПК 1.3. Обеспечивать безопасность движения подвижного состава.  ПК 2.3. Контролировать и оценивать качество выполняемых работ.  ПК 3.1. Оформлять техническую и технологическую документацию.  ПК 3.2. Разрабатывать технологические процессы на ремонт отдельных деталей и узлов подвижного состава железных дорог в соответствии с нормативной документацией. | Понимание сущности и социальной значимости своей будущей профессии, проявление к ней  устойчивого интереса.  Организация собственной деятельности, выбор типовых методов и способов  выполнения профессиональных задач, оценивание их эффективности и качества.  Принятие решения и ответственность за них в стандартных и нестандартных ситуациях.  Осуществления поиска и использование информации, необходимой для эффективного  выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития. Использование информационно-коммуникационные технологии в профессиональной  деятельности.  Работав коллективе и команде, эффективное общение с коллегами, руководством,  потребителями.  Ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат  выполнения заданий.  Определение задачи профессионального и личностного развития, занятие самообразованием, осознанное планирование повышения квалификации.  Ориентирование в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.  Эксплуатация подвижного состава железных дорог.  Производство технического обслуживания и ремонта подвижного состава железных дорог в соответствии с требованиями технологических процессов.  Обеспечение безопасности движения подвижного состава.  Контроль и оценивание качества выполненных работ.  Оформление технической и технологической документации.  Разработка технологических процессов на ремонт отдельных деталей и узлов подвижного состава железных дорог в соответствии с нормативной документацией. | Текущий контроль, тестирование по разделам и темам,  экспертная оценка деятельности, индивидуальное собеседование, тестовый  опрос. |

**5. Перечень используемых методов обучения:**

5.1 Пассивные: лекции, чтение, опросы и т.д.

5.2 Активные и интерактивные: кейс – метод, конкурсы самостоятельных и практических работ.