

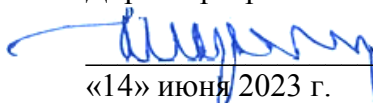
Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Епархин Олег Модестович  
Должность: директор Ярославского филиала ПГУПС  
Дата подписания: 11.07.2023 10:15:07  
Уникальный программный ключ:  
02c0e3529c2d8e4b4c75c37058e2c51356096d9

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Петербургский государственный университет путей сообщения  
Императора Александра I»  
(ФГБОУ ВО ПГУПС)  
Ярославский филиал ПГУПС**

УТВЕРЖДАЮ

Директор Ярославского филиала ПГУПС



О.М. Епархин

«14» июня 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**для специальности**

**ОП.02. ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА**

**для специальности**

**23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам)**

Квалификация – **техник**

вид подготовки - базовая

Форма обучения - заочная

Ярославль

2023

Рассмотрено на заседании ЦК  
электроснабжения  
протокол № 10 от «18» мая 2023 г.  
Председатель \_\_\_\_\_ /Пластинина Л.И./

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.02. Электротехника и электроника разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее ФГОС) среднего профессионального образования (далее СПО) по специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) (базовая подготовка), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 376 от 22 апреля 2014 г.

**Разработчик программы:**

Евдокимова Л.Н., преподаватель Ярославского филиала ПГУПС

## **СОДЕРЖАНИЕ**

|                                                                         |           |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ<br/>ДИСЦИПЛИНЫ</b>              | <b>4</b>  |
| <b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ<br/>ДИСЦИПЛИНЫ</b>                 | <b>6</b>  |
| <b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ<br/>УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>   | <b>17</b> |
| <b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ<br/>ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b> | <b>19</b> |

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) (базовая подготовка).

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

Учебная дисциплина относится к профессиональному учебному циклу.

## 1.3. Цели и задачи учебной дисциплины — требования к результатам освоения учебной дисциплины:

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:

производить расчет параметров электрических цепей;  
собирать электрические схемы и проверять их работу;  
читать и собирать простейшие схемы с использованием полупроводниковых приборов;  
определять тип микросхемы по маркировке;

знать:

методы преобразования электрической энергии, сущность физических процессов, происходящих в электрических и магнитных цепях, порядок расчета их параметров;  
преобразование переменного тока в постоянный;  
усиление и генерирование электрических сигналов.

### **В результате освоения учебной дисциплины происходит поэтапное формирование элементов общих и профессиональных компетенций:**

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ПК 1.1. Выполнять операции по осуществлению перевозочного процесса с применением современных информационных технологий управления перевозками.

ПК 1.2. Организовывать работу персонала по обеспечению безопасности перевозок и выбору оптимальных решений при работах в условиях нестандартных и аварийных ситуаций.

ПК 2.2. Обеспечивать безопасность движения и решать профессиональные задачи посредством применения нормативно-правовых документов.

ПК 2.3. Организовывать работу персонала по технологическому обслуживанию перевозочного процесса.

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

Максимальная учебная нагрузка обучающегося 102 часа, в том числе:

обязательная часть - 102 часа;

вариативная часть – 0 часов.

Максимальная учебная нагрузка обучающегося 102 часа, в том числе:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 18 часов,

- из них в форме практической подготовки – 14 часов;

- самостоятельной работы обучающегося - 84 часа.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

| <b>Вид учебной работы</b>                                                                                                                                                              | <b>Объем часов</b> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| <b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>                                                                                                                                           | <b>102</b>         |
| <b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>                                                                                                                                | <b>18</b>          |
| в том числе:                                                                                                                                                                           |                    |
| теоретическое обучение                                                                                                                                                                 | 4                  |
| практические занятия                                                                                                                                                                   | 14                 |
| <b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>                                                                                                                                     | <b>84</b>          |
| <b>в том числе</b>                                                                                                                                                                     |                    |
| - подготовка сообщений, рефератов, презентаций;<br>- подготовка к ответам на контрольные вопросы,<br>- подготовка к лабораторным работам,<br>- выполнение домашней контрольной работы. |                    |
| <b>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачёта</b>                                                                                                                     |                    |

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

| Наименование разделов и тем                              | Содержание учебного материала, лабораторные работы, самостоятельная работа обучающихся                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Объем часов | Уровень освоения |
|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------|
| 1                                                        | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 3           | 4                |
| <b>Раздел 1.<br/>Электротехника</b>                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>64</b>   |                  |
| <b>Тема 1.1.<br/>Электрическое поле</b>                  | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2           | 2                |
|                                                          | Электрическое поле и его основные характеристики.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |                  |
|                                                          | Конденсаторы. Соединение конденсаторов. Организация работы персонала по обеспечению безопасности перевозок на железнодорожном транспорте при работе с электротехническими приборами.                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |             |                  |
|                                                          | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 3           | 2                |
|                                                          | Проработка конспектов занятия, учебных изданий и специальной технической литературы, решение задач и упражнений по теме.<br>Примерная тематика:<br>Понятие об электрическом поле. Электрические заряды.<br>Основные характеристики электрического поля: напряженность, электрический потенциал, электрическое напряжение, единицы измерения.<br>Диэлектрическая проводимость.<br>Конденсаторы. Электрическая емкость конденсатора, единицы измерения.<br>Соединение конденсаторов в батарее. |             |                  |
| <b>Тема 1.2.<br/>Электрические цепи постоянного тока</b> | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |             | 2                |
|                                                          | Электрическая цепь. Основные элементы электрической цепи. Физические основы работы источника ЭДС. Электрический ток: направление, сила, плотность. Сопротивление и проводимость проводников. Закон Ома для участка и полной цепи.                                                                                                                                                                                                                                                            |             |                  |

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |   |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|
|                                       | Свойства цепи при последовательном, параллельном и смешанном соединении резисторов. Работа и мощность электрического тока. Режимы работы электрической цепи. Коэффициент полезного действия (КПД). Закон Джоуля - Ленца. Падение напряжения в линиях электропередачи. Расчет простых цепей.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |   |
|                                       | Понятие о расчете сложной цепи по уравнениям Кирхгофа. Электрические цепи постоянного тока в аппаратах и приборах оборудования железнодорожного транспорта.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |   |
|                                       | <b>Практические занятия</b><br>1. Исследование зависимости сопротивления реальных проводников от их геометрических параметров и удельных сопротивлений материалов<br>2. Исследование основных соотношений в цепи постоянного тока с последовательным и параллельным соединением приёмников                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2 | 2 |
|                                       | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 6 | 2 |
|                                       | Проработка конспектов занятия, учебных изданий и специальной технической литературы, решение задач и упражнений по теме.<br>Примерная тематика:<br>Электрический ток, направление и сила тока, плотность тока, единицы измерения.<br>Закон Ома для участка цепи без ЭДС. Сопротивление и проводимость, единицы измерения.<br>Зависимость сопротивления от температуры. Понятие о линейных и нелинейных элементах.<br>Основные элементы электрических цепей. Закон Ома для замкнутой цепи.<br>Работа и мощность электрического тока, единицы измерения.<br>Преобразование электрической энергии в тепловую. Закон Джоуля-Ленца.<br>Последовательное соединение резисторов. Закон Ома, эквивалентное сопротивление, распределение напряжений.<br>Параллельное соединение резисторов. Закон Ома, эквивалентное сопротивление, распределение токов. Первый закон Кирхгофа. |   |   |
| <b>Тема 1.3.<br/>Электромагнетизм</b> | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   | 2 |
|                                       | Свойства и характеристики магнитного поля. Сущность физических процессов, происходящих в электрических и магнитных цепях. Магнитные свойства материалов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |   |



|                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |   |
|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|
|                                                                  | Магнитные цепи. Электромагнитная индукция. Взаимные преобразования механической и электрической энергии в подвижном составе железнодорожного транспорта.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |   |
|                                                                  | <b>Практическое занятие</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |   |
|                                                                  | 3. Исследование опытным путём законов электромагнитной индукции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |   |
|                                                                  | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 6 | 2 |
|                                                                  | <p>Проработка конспектов занятия, учебных изданий и специальной технической литературы, решение задач и упражнений по теме.</p> <p>Примерная тематика:</p> <p>Понятие магнитного поля, графическое изображение магнитных полей постоянного магнита, проводника с током, кругового тока, катушки с током. Мнемонические правила: правой винта, правой руки. Магнитные полюса.</p> <p>Характеристики магнитного поля: магнитный поток, магнитная индукция, напряженность магнитного поля, магнитная проницаемость, единицы измерения.</p> <p>Действие магнитного поля на проводник с током. Мнемоническое правило левой руки.</p> <p>Ферромагнитные материалы. Гистерезис.</p> <p>Электромагнитная индукция. Закон Ленца.</p> <p>Движение проводника в магнитном поле. ЭДС индукции. Мнемоническое правило правой руки.</p> <p>Самоиндукция, взаимная индукция. Индуктивность, единицы измерения.</p> |   |   |
| <b>Тема 1.4.<br/>Электрические<br/>цепи переменного<br/>тока</b> | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   | 2 |
|                                                                  | Основные понятия о переменном токе. Процессы, происходящие в цепях переменного тока: с активным сопротивлением, индуктивностью и емкостью. Использование закона Ома и правила Кирхгофа для расчета.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |   |
|                                                                  | Условия возникновения и особенности резонанса напряжения и токов. Активная, реактивная и полная мощности в цепи переменного тока. Коэффициент мощности.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |   |
|                                                                  | Неразветвленные и разветвленные цепи переменного тока; векторные диаграммы. Преобразование переменного тока в постоянный, усиление и генерирование электрических сигналов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |   |

|                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |   |
|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|
|                                                    | <p><b>Практические занятия</b></p> <p>4. Исследование основных соотношений в цепи переменного тока с последовательным соединением активного сопротивления и индуктивности</p> <p>5. Исследование основных соотношений в цепи переменного тока с последовательным соединением активного сопротивления и ёмкости.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 4 | 2 |
|                                                    | <p><b>Контрольная работа</b></p> <p>Расчет однофазной цепи переменного тока.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   | 3 |
|                                                    | <p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b></p> <p>Проработка конспектов занятия, учебных изданий и специальной технической литературы, решение задач и упражнений по теме.</p> <p>Примерная тематика:</p> <p>Получение переменного однофазного тока, волновая и векторная диаграммы синусоидального тока.</p> <p>Параметры переменного синусоидального тока: мгновенное, амплитудное, действующее, среднее значения; частота, угловая частота, период, начальная фаза, сдвиг фаз.</p> <p>Электрическая цепь переменного тока с активным сопротивлением, векторные диаграммы напряжений и тока. Закон Ома, активное сопротивление, активная мощность, единицы измерения.</p> <p>Электрическая цепь переменного тока с индуктивностью, векторные диаграммы напряжений и тока. Закон Ома, индуктивное сопротивление, реактивная мощность, единицы измерения.</p> <p>Электрическая цепь переменного тока с емкостью, векторные диаграммы напряжений и тока. Закон Ома, емкостное сопротивление, реактивная мощность.</p> <p>Электрическая цепь переменного тока с последовательным соединением элементов, векторные диаграммы напряжений и тока. Закон Ома, полное сопротивление, полная мощность, коэффициент мощности, единицы измерения.</p> | 6 | 2 |
| <p><b>Тема 1.5.</b><br/><b>Трехфазные цепи</b></p> | <p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>Область применения трехфазной системы. Получение ЭДС в трехфазной системе. Соединение обмоток трехфазного генератора и приемников энергии «звездой» и «треугольником».</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   | 2 |

|                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |   |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|
|                                               | Мощность трехфазной цепи. Основы расчета трехфазной цепи. Векторные диаграммы. Трехфазные цепи в аппаратах и приборах оборудования железнодорожного транспорта.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |   |
|                                               | <b>Практическое занятие</b><br>6. Исследование работы 3-х фазной цепи при соединении потребителей энергии в «звезду».                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2 | 2 |
|                                               | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 4 | 2 |
|                                               | Проработка конспектов занятия, учебных изданий и специальной технической литературы, решение задач и упражнений по теме.<br>Примерная тематика:<br>Получение трехфазного тока, принцип действия простейшего трехфазного генератора.<br>Соединение обмоток трехфазного генератора «звездой», фазные и линейные напряжения, векторные диаграммы напряжений.<br>Соединение обмоток трехфазного генератора «треугольником», фазные и линейные напряжения, векторные диаграммы напряжений.<br>Соединение нагрузки «звездой». Векторные диаграммы напряжений и токов.<br>Симметричная и несимметричная нагрузка при соединении «звездой» Соотношение между фазными и линейными токами.<br>Роль нейтрального провода при соединении нагрузки «звездой».<br>Симметричная и несимметричная нагрузка при соединении «треугольником». Соотношение между фазными и линейными токами. |   |   |
| <b>Тема 1.6.<br/>Электрические<br/>машины</b> | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   | 2 |
|                                               | Принцип действия и устройство однофазного трансформатора. Режимы работы. Типы трансформаторов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |   |
|                                               | Устройство, принцип действия трехфазного асинхронного двигателя. Основные параметры и характеристики. Методы регулирования частоты вращения двигателя. Синхронный генератор.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |   |
|                                               | Устройство и принцип действия машин постоянного тока, генераторов, двигателей. Основные понятия и характеристики машин постоянного тока.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |   |
|                                               | <b>Практические занятия</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |   |

|                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |    |   |
|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---|
|                                               | <p>7. Снятие характеристик генератора постоянного тока с параллельным возбуждением</p> <p>8. Снятие рабочих характеристик асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором</p> <p>9. Испытание однофазного трансформатора.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |    |   |
|                                               | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 16 | 2 |
|                                               | <p>Проработка конспектов занятия, учебных изданий и специальной технической литературы, решение задач и упражнений по теме.</p> <p>Примерная тематика:</p> <p>Виды трансформаторов.</p> <p>Устройство однофазного трансформатора.</p> <p>Принцип действия однофазного трансформатора.</p> <p>Режимы холостого хода и короткого замыкания однофазного трансформатора.</p> <p>КПД трансформаторов.</p> <p>Устройство и основные элементы конструкции трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым и фазным ротором.</p> <p>Принцип действия трехфазного асинхронного двигателя.</p> <p>Механическая и рабочая характеристики асинхронного двигателя.</p> <p>Условия пуска и методы регулирования частоты вращения асинхронного двигателя, реверсирование.</p> <p>Охрана труда при эксплуатации электродвигателей.</p> <p>Устройство машин постоянного тока.</p> <p>Принцип действия машин постоянного тока.</p> <p>Генераторы постоянного тока, независимое, последовательное, параллельное и смешанное возбуждение.</p> <p>Способы запуска электродвигателя постоянного тока и регулирование частоты вращения.</p> <p>Механические и рабочие характеристики двигателя постоянного тока</p> |    |   |
| <b>Тема 1.7<br/>Основы<br/>электропривода</b> | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |    | 2 |
|                                               | Понятие об электроприводе. Нагревание и охлаждение электродвигателей, их режим работы. Выбор мощности. Релейно-контактное управление электродвигателем.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |    |   |
|                                               | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 4  | 2 |

|                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |   |
|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|
|                                                                 | <p>Проработка конспектов занятия, учебных изданий и специальной технической литературы, решение задач и упражнений по теме.</p> <p>Примерная тематика:</p> <p>Подготовка рефератов по темам, устанавливаемым преподавателем индивидуально.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |   |
| <b>Тема 1.8. Передача и распределение электрической энергии</b> | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   | 2 |
|                                                                 | Назначение, классификация и устройство электрических сетей, проводов по допустимой потере напряжения, и по допустимому нагреву. Способы учета и экономии электроэнергии. Защитное заземление.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |   |
|                                                                 | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 3 | 2 |
|                                                                 | Проработка конспектов занятия, учебных изданий и специальной технической литературы, решение задач и упражнений по теме.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |   |
| <b>Тема 1.9. Электрические измерения</b>                        | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   | 2 |
|                                                                 | Общие сведения об электроизмерительных приборах. Классификация.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |   |
|                                                                 | Измерения тока, напряжения, мощности в цепях постоянного и переменного тока низкой частоты. Понятие об измерении энергии в цепях переменного тока.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |   |
|                                                                 | <b>Практическое занятие</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2 |   |
|                                                                 | 10. Поверка технического амперметра и вольтметра.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |   |
|                                                                 | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 4 |   |
|                                                                 | <p>Проработка конспектов занятия, учебных изданий и специальной технической литературы, решение задач и упражнений по теме.</p> <p>Примерная тематика:</p> <p>Устройство, принцип действия приборов магнитоэлектрической системы, применение.</p> <p>Устройство, принцип действия приборов электромагнитной системы, применение.</p> <p>Устройство, принцип действия приборов электродинамической и ферромагнитной систем, применение.</p> <p>Погрешность измерительных приборов.</p> <p>Условные обозначения на шкалах электроизмерительных приборов</p> |   |   |

|                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |           |   |
|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---|
| <b>Раздел 2.<br/>Электроника</b>                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>38</b> |   |
| <b>Тема 2.1.<br/>Полупроводниковые приборы</b>           | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |           | 2 |
|                                                          | Физические основы работы полупроводниковых приборов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |           |   |
|                                                          | Виды приборов и их характеристики, и маркировка.<br>Полупроводниковые приборы, применяемые на железнодорожном транспорте.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |           |   |
|                                                          | <b>Практические занятия</b><br>11. Исследование работы полупроводниковых диодов.<br>12. Исследование работы биполярного транзистора в схеме с общим эмиттером                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 4         | 2 |
|                                                          | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 4         | 2 |
|                                                          | Проработка конспектов занятия, учебных изданий и специальной технической литературы, решение задач и упражнений по теме.<br>Примерная тематика:<br>Собственная и примесная проводимости полупроводников.<br>Принцип действия р–n-перехода.<br>Принцип действия полупроводникового диода, вольтамперная характеристика.<br>Классификация, назначение, параметры полупроводниковых диодов, условные обозначения.<br>Устройство, принцип действия биполярного транзистора.<br>Классификация транзисторов, условные обозначения.<br>Понятие о тиристорах, условные обозначения.<br>Полупроводниковые приборы с внутренним фотоэффектом (фоторезисторы, фотодиоды, фототранзисторы, фототиристоры), светодиоды, обозначения, область применения |           |   |
| <b>Тема 2.2.<br/>Интегральные схемы микроэлектроники</b> | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |           | 2 |
|                                                          | Назначение, конструкция, применение интегральных микросхем                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |           |   |
|                                                          | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 3         | 2 |
|                                                          | Проработка конспектов занятия, учебных изданий и специальной технической литературы, решение задач и упражнений по теме                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |           |   |
| <b>Тема 2.3.</b>                                         | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |           | 2 |

|                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |    |   |
|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---|
| <b>Приборы и устройства индикации</b>        | Общая характеристика и классификация индикаторных приборов. Осциллографы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |    |   |
|                                              | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 3  | 2 |
|                                              | Проработка конспектов занятия, учебных изданий и специальной технической литературы, решение задач и упражнений по теме                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |    |   |
| <b>Тема 2.4. Выпрямители и стабилизаторы</b> | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |    | 2 |
|                                              | Принципы построения выпрямителей. Схемы и работа выпрямителей.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |    |   |
|                                              | Сглаживающие фильтры. Принципы стабилизации. Устройство и работа стабилизаторов тока и напряжения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |    |   |
|                                              | <b>Практические занятия</b><br>13. Исследование работы полупроводниковых выпрямителей<br>14. Исследование работы диодного формирователя<br>15. Исследование работы сглаживающих фильтров                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |    | 2 |
|                                              | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 10 | 2 |
|                                              | Проработка конспектов занятия, учебных изданий и специальной технической литературы, решение задач и упражнений по теме.<br>Примерная тематика:<br>Назначение и классификация выпрямителей.<br>Структурная схема выпрямителя.<br>Однофазный однополупериодный выпрямитель: схема, принцип действия, применение.<br>Однофазный двухполупериодный выпрямитель: схема, принцип действия, применение.<br>Однофазный мостовой выпрямитель: схема, принцип действия, применение.<br>Сглаживающие фильтры.<br>Простейшая схема стабилизатора напряжения. |    |   |
| <b>Тема 2.5. Электронные усилители</b>       | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |    | 2 |
|                                              | Основные понятия и характеристики усилительного каскада.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |    |   |
|                                              | Обратные связи. Усилители низкой частоты, постоянного тока. Импульсные и избирательные усилители                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |    |   |
|                                              | <b>Практическое занятие</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |    | 2 |

|                                                  |                                                                                                                                                                                            |            |   |
|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---|
|                                                  | 16. Исследование работы предварительного каскада усилителя.                                                                                                                                |            |   |
|                                                  | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b>                                                                                                                                                  | 5          | 2 |
|                                                  | Проработка конспектов занятия, учебных изданий и специальной технической литературы, решение задач и упражнений по теме                                                                    |            |   |
| <b>Тема 2.6.<br/>Электронные генераторы</b>      | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                       |            | 2 |
|                                                  | Автогенераторы. Условия самовозбуждения генераторов                                                                                                                                        |            |   |
|                                                  | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b>                                                                                                                                                  | 4          | 2 |
|                                                  | Проработка конспектов занятия, учебных изданий и специальной технической литературы.<br>Примерная тематика:<br>Подготовка рефератов по темам, устанавливаемым преподавателем индивидуально |            |   |
| <b>Тема 2.7.<br/>Микропроцессоры и микро-ЭВМ</b> | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                       |            | 2 |
|                                                  | Назначение, функции микропроцессоров. Архитектура микропроцессоров. Организация работы персонала по работе с микро-ЭВМ на основе микропроцессора на железнодорожном транспорте             |            |   |
|                                                  | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b>                                                                                                                                                  | 5          | 2 |
|                                                  | Проработка конспектов занятия, учебных изданий и специальной технической литературы.<br>Примерная тематика:<br>Подготовка рефератов по темам, устанавливаемым преподавателем индивидуально |            |   |
|                                                  | <b>Всего</b>                                                                                                                                                                               | <b>102</b> |   |

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 РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1. Материально-техническое обеспечение**

Реализация рабочей программы учебной дисциплины требует наличия лаборатории электротехники и электроники.

Оборудование лаборатории:

рабочее место преподавателя, оборудованное компьютером, ученические столы – двухместные, стулья.

технические средства обучения: мультимедийный проектор стационарный, экран проекционный.

учебно-наглядные пособия: портреты учёных, стенды тематические, методические рекомендации по выполнению практических занятий и лабораторных работ.

#### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

Перечень рекомендуемой учебной литературы, информационные ресурсы сети Интернет.

##### **Основная учебная литература**

1. Немцов, М. В. Электротехника и электроника : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / М. В. Немцов, М. Л. Немцова. - 5-е изд., испр. и доп. - М. : Издательский центр "Академия", 2021. - 480 с. - ISBN 978-5-0054-0006-2. - Текст : непосредственный.
2. Кузовкин, В. А. Электротехника и электроника : учебник для среднего профессионального образования / В. А. Кузовкин, В. В. Филатов. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 431 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07727-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490149> (дата обращения: 27.05.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

##### **Дополнительная учебная литература**

1. Иванов, И. И. Электротехника и основы электроники : учебник для вузов / И. И. Иванов, Г. И. Соловьев, В. Я. Фролов. — 11-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 736 с. — ISBN 978-5-8114-7115-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/155680> (дата обращения: 27.05.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **3.3. Выполнение требований ФГОС в части использования активных и интерактивных форм обучения**

В целях реализации компетентного подхода рабочая программа предусматривает использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в целях формирования и развития общих и профессиональных компетенций:

Тема «Электрическая цепь. Основные элементы электрической цепи. Физические основы работы источника ЭДС. Электрический ток: направление, сила, плотность. Сопротивление и проводимость проводников. Закон Ома для участка и полной цепи» в форме компьютерной симуляции.

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Оценка качества освоения учебной дисциплины включает текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию.

Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий в соответствии с фондом оценочных средств по учебной дисциплине.

| Результаты<br>(освоенные умения, усвоенные знания)                             | Формы и методы контроля и оценки результатов обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Умения:</b>                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| производить расчет параметров электрических цепей                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- перечисление правил эксплуатации электрооборудования и методы измерения электрических величин;</li> <li>- обоснование выбора средств и методов измерения;</li> <li>- демонстрация и обоснование полученных результатов работы с измерительными приборами;</li> <li>- расшифровка условных обозначений на схеме;</li> <li>- чтение электрических схем;</li> <li>- решение качественных задач в ходе выполнения лабораторной работы;</li> <li>- своевременность сдачи отчетов</li> <li>- грамотное оформление отчетов</li> </ul> Дифференцированный зачет. |
| собирать электрические схемы и проверять их работу                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- перечисление правил эксплуатации электрооборудования и методы измерения электрических величин;</li> <li>- обоснование выбора средств и методов измерения;</li> <li>- демонстрация и обоснование полученных результатов работы с измерительными приборами;</li> <li>- расшифровка условных обозначений на схеме;</li> <li>- чтение электрических схем;</li> <li>- решение качественных задач в ходе выполнения лабораторной работы;</li> <li>- своевременность сдачи отчетов</li> <li>- грамотное оформление отчетов</li> </ul> Дифференцированный зачет. |
| читать и собирать простейшие схемы с использованием полупроводниковых приборов | <ul style="list-style-type: none"> <li>- перечисление правил эксплуатации электрооборудования и методы измерения электрических величин;</li> <li>- обоснование выбора средств и методов измерения;</li> <li>- демонстрация и обоснование полученных результатов работы с измерительными приборами;</li> <li>- расшифровка условных обозначений на схеме;</li> <li>- чтение электрических схем;</li> <li>- решение качественных задач в ходе выполнения лабораторной работы;</li> <li>- своевременность сдачи отчетов</li> </ul>                                                                   |

|                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                            | - грамотное оформление отчётов<br>Дифференцированный зачёт.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| определять тип микросхемы по маркировке;                                                                                                                   | - перечисление правил эксплуатации электрооборудования и методы измерения электрических величин;<br>- обоснование выбора средств и методов измерения;<br>- демонстрация и обоснование полученных результатов работы с измерительными приборами;<br>- расшифровка условных обозначений на схеме;<br>- чтение электрических схем;<br>- решение качественных задач в ходе выполнения лабораторной работы;<br>- своевременность сдачи отчетов<br>- грамотное оформление отчётов<br>Дифференцированный зачёт. |
| <b>Знания:</b>                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| методы преобразования электрической энергии, сущность физических процессов, происходящих в электрических и магнитных цепях, порядок расчета их параметров; | - перечисление правил эксплуатации электрооборудования и методы измерения электрических величин;<br>- обоснование выбора средств и методов измерения;<br>- демонстрация и обоснование полученных результатов работы с измерительными приборами;<br>- расшифровка условных обозначений на схеме;<br>- чтение электрических схем;<br>- решение качественных задач в ходе выполнения лабораторной работы;<br>- своевременность сдачи отчетов<br>- грамотное оформление отчётов<br>Дифференцированный зачёт. |
| преобразование переменного тока в постоянный;                                                                                                              | - перечисление правил эксплуатации электрооборудования и методы измерения электрических величин;<br>- обоснование выбора средств и методов измерения;<br>- демонстрация и обоснование полученных результатов работы с измерительными приборами;<br>- расшифровка условных обозначений на схеме;<br>- чтение электрических схем;<br>- решение качественных задач в ходе выполнения лабораторной работы;<br>- своевременность сдачи отчетов<br>- грамотное оформление отчётов<br>Дифференцированный зачёт. |
| усиление и генерирование электрических сигналов.                                                                                                           | - перечисление правил эксплуатации электрооборудования и методы измерения электрических величин;<br>- обоснование выбора средств и методов измерения;<br>- демонстрация и обоснование полученных результатов работы с измерительными приборами;<br>- расшифровка условных обозначений на схеме;<br>- чтение электрических схем;<br>- решение качественных задач в ходе выполнения лабораторной работы;                                                                                                   |

|  |                                                                                                                                                  |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <ul style="list-style-type: none"><li>- своевременность сдачи отчетов</li><li>- грамотное оформление отчётов</li></ul> Дифференцированный зачёт. |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|