Приложение 2.1

к ОПОП-П по специальностям

23.02.09 Автоматика и телемеханика на транспорте

(железнодорожном транспорте)

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОПЦ.01 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА**

2025

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

[1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА 3](#_Toc156825288)

[1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы 3](#_Toc156825289)

[1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины 3](#_Toc156825290)

[2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 5](#_Toc156825291)

[2.1. Трудоемкость освоения дисциплины 5](#_Toc156825292)

[2.2. Содержание дисциплины 6](#_Toc156825293)

[3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ 12](#_Toc156825296)

[3.1. Материально-техническое обеспечение 12](#_Toc156825297)

[3.2. Учебно-методическое обеспечение 12](#_Toc156825298)

[4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 11](#_Toc156825299)

1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

ДИСЦИПЛИНЫ ОПЦ.01 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины ОПЦ.01 Электротехника: формирование способности производить расчеты параметров и элементов электрических цепей, собирать электрические схемы; формирование знаний о принципах работы электронных приборов и устройств.

Дисциплина ОПЦ.01 Электротехника включена в обязательную часть общепрофессионального цикла образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП-П).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Код ОК, ПК** | **Уметь** | **Знать** | **Владеть навыками** |
| ОК 01 | * распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части * определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы * выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы * владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах * оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) | * актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить * структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях * основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте * методы работы в профессиональной и смежных сферах * порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности | *-* |
| ОК 02 | * определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации * выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска * оценивать практическую значимость результатов поиска * применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач * использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности * использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач | * номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности * приемы структурирования информации * формат оформления результатов поиска информации * современные средства и устройства информатизации, порядок их применения * программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства | - |
| ОК 04 | * организовывать работу коллектива и команды * взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности | * психологические основы деятельности коллектива * психологические особенности личности |  |
| ОК.05 | * грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке * проявлять толерантность в рабочем коллективе | * правила оформления документов * правила построения устных сообщений * особенности социального и культурного контекста |  |
| ПК.1.3; ПК.2.1; ПК.3.2 | * рассчитывать параметры и элементы электрических и электронных устройств * собирать электрические схемы и проверять их работу | * физические процессы в электрических цепях * методы расчета электрических цепей * методы преобразования электрической энергии | *-* сборки и проверки работы электрических схем, элементов электрических и электронных устройств |

* 1. **Обоснование часов вариативной части ОПОП-П**

|  |  |
| --- | --- |
| **Объем часов** | **Обоснование включения в рабочую программу** |
| 50 | Объем времени, отведенный на изучение дисциплины, увеличен за счет часов вариативной части по решению образовательной организации. Дополнительные часы направлены на расширение и углубление подготовки, определяемой содержанием обязательной части образовательной программы. Дисциплина участвует в формировании профессиональных компетенций ПК 1.3., ПК 2.1., ПК 3.2. |

2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование составных частей дисциплины** | **Объем в часах** | **В т.ч. в форме практ. подготовки** |
| Учебные занятия | 112 | 32 |
| *Курсовая работа (проект)* | - | - |
| Самостоятельная работа | 4 | - |
| Консультация | 2 | - |
| Промежуточная аттестация в форме экзамена | 6 | - |
| Всего | **124** | **32** |

2.2. Содержание дисциплины

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** | **Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий** | **Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад ч** | **Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы** |
| **1** | **2** | **3** | **4** |
| **Введение** | |  |  |
| **Введение** | **Содержание:** | **2/-** |  |
| Значение и задачи дисциплины по специальности. Этапы развития электротехники. Вклад ученых в развитие электротехнических направлений. ГОСТ на обозначения элементов электрической цепи | 2 | ПК 1.3, ПК 2.1, ПК 3.2  ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05 |
| **Раздел 1. Электростатика** | | **10/2** |  |
| **Тема 1.1. Электрическое поле** | **Содержание:** | **4/-** |  |
| Электронная теория строения вещества. Электрические заряды. Закон Кулона. | 2 | ПК 1.3, ПК 2.1, ПК 3.2  ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05 |
| Электрическое поле: его изображение, свойства и характеристики. Напряженность, электрический потенциал, напряжение. Проводники и диэлектрики в электрическом поле | 2 |
| **Тема 1.2. Электрическая емкость. Свойства конденсаторов в электрической цепи** | **Содержание:** | **6/2** |  |
| Электрическая емкость. Конденсаторы. Сущность физических процессов при заряде конденсатора. Устройство и назначение конденсаторов. | 2 | ПК 1.3, ПК 2.1, ПК 3.2  ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05 |
| Последовательное, параллельное и смешанное соединения конденсаторов | 2 |
| **В том числе практических занятий** | **2/2** |
| Практическая работа № 1  Расчет батареи конденсаторов | 2 |
| **Раздел 2. Электрические цепи постоянного тока** | | **32/10** |  |
| **Тема 2.1. Физические процессы в электрических цепях постоянного тока** | **Содержание:** | **10/4** |  |
| Электрический ток. Электрическая цепь и ее элементы. Электродвижущая сила. Источники электрической энергии. Электрическое сопротивление, проводимость, удельное сопротивление и удельная проводимость, единицы измерения. Резисторы. | 2 | ПК 1.3, ПК 2.1, ПК 3.2  ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05 |
| Закон Ома. Электрическая энергия и мощность. Коэффициент полезного действия. | 2 |
| Закон Джоуля-Ленца. Использование теплового действия тока в технике. Выбор сечения проводов. Защита проводов от короткого замыкания и перегрузки | 2 |
| **В том числе лабораторных и практических занятий** | **4/4** |
| **Лабораторная работа № 1**  Экспериментальная проверка закона Ома | 2 |
| **Практическая работа № 2**  Выбор сечения проводов по допустимому нагреву и допустимой потере напряжения | 2 |
| **Тема 2.2. Расчет электрических цепей постоянного тока** | **Содержание:** | **22/6** |  |
| Последовательное соединение резисторов. Потенциальная диаграмма как элемент анализа работы цепи. | 2 | ПК 1.3, ПК 2.1, ПК 3.2  ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05 |
| Параллельное соединение резисторов. Законы Кирхгофа. | 2 |
| Смешанное соединение резисторов. | 2 |
| Расчет сложных электрических цепей методом узловых и контурных уравнений. | 2 |
| Расчет сложных электрических цепей методом контурных токов. | 2 |
| Расчет сложных электрических цепей методом узлового напряжения. | 2 |
| Расчет сложных электрических цепей методом наложения. | 2 |
| Метод эквивалентного преобразования «треугольника» в «звезду» | 2 |
| **В том числе практических занятий** | **6/6** |
| **Лабораторная работа № 2**  Исследование свойств электрической цепи с последовательным и параллельным соединением сопротивлений | 2 |
| **Практическая работа № 3**  Расчет электрических цепей постоянного тока | 4 |
| **Раздел 3. Электромагнетизм и магнитная индукция** | | **14/2** |  |
| **Тема 3.1. Магнитное поле постоянного тока** | **Содержание:** | **10/2** |  |
| Магнитное поле его свойства и характеристики. Правило буравчика. Закон полного тока. Магнитное поле в прямолинейном проводнике, в кольцевой и цилиндрической катушках. | 2 | ПК 1.3, ПК 2.1, ПК 3.2  ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05 |
| Действие магнитного поля на проводник с током, электромагнитная сила, правило левой руки. Преобразование электрической энергии в механическую. | 2 |
| Магнитные материалы. Циклическое перемагничивание магнитных материалов. | 2 |
| Магнитные цепи. Законы магнитных цепей. Расчет МДС, магнитное сопротивление. Аналогия между электрическими и магнитными цепями. Расчет неразветвленной магнитной цепи | 2 |
| **В том числе практических занятий** | **2/2** |
| **Практическая работа № 4**  Расчет магнитных цепей | 2 |
| **Тема 3.2. Электромагнитная индукция** | **Содержание:** | **4/-** |  |
| Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Принцип действия электрического генератора. Применение закона ЭМИ в технике. | 2 | ПК 1.3, ПК 2.1, ПК 3.2  ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05 |
| Явление самоиндукции. Индуктивность. Индуктивность кольцевой и цилиндрической катушек. Энергия магнитного поля. Явление взаимной индукции, взаимная индуктивность | 2 |
| **Раздел 4. Электрические цепи переменного тока** | | **40/16** |  |
| **Тема 4.1. Однофазные электрические цепи синусоидального тока** | **Содержание:** | **26/12** |  |
| Определение переменного тока. Получение синусоидально изменяющейся ЭДС. | 2 | ПК 1.3, ПК 2.1, ПК 3.2  ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05 |
| Уравнение мгновенных значений для синусоидально изменяющейся ЭДС. Амплитуда, период, частота, фаза переменного тока. | 2 |
| Элементы электрических цепей переменного тока и их параметры. Изображение синусоидальных величин при помощи векторов. | 2 |
| Цепь с активным сопротивлением, закон Ома, мгновенная и средняя мощность. Цепь с индуктивностью. Индуктивное сопротивление и его физический смысл. Реактивная мощность. Цепь с емкостью. Заряд и разряд конденсатора. Емкостное сопротивление и его физический смысл. | 2 |
| Цепь с активным сопротивлением и индуктивностью; цепь с активным сопротивлением и емкостью. Цепь с активным сопротивлением, индуктивностью и емкостью. Активная, реактивная и полная мощности. Расчет неразветвленной цепи переменного тока. Собственные колебания в контуре. Волновое сопротивление. Резонанс напряжений, резонансные кривые, практическое значение. | 2 |
| Электрические цепи переменного тока с параллельным соединением приемников энергии. Резонанс токов, резонансные кривые, практическое применение. Коэффициент мощности и способы его повышения. Расчет разветвленных цепей переменного тока. | 2 |
| Расчет цепей переменного тока с применением комплексных чисел | 2 |
| **В том числе лабораторных и практических занятий** | **12/12** |
| **Практическая работа № 5**  Расчет неразветвленной и разветвленной цепи переменного тока | 2 |
| **Практическая работа № 6**  Расчет цепи переменного с применением комплексных чисел | 4 |
| **Лабораторная работа № 3**  Исследование цепи переменного тока с последовательно включенными активным сопротивлением, катушкой и конденсатором | 2 |
| **Лабораторная работа № 4**  Исследование цепи переменного тока с параллельно включенными катушкой индуктивности и конденсатором | 4 |
| **Тема 4.2. Трехфазные электрические цепи** | **Содержание:** | **10/4** |  |
| Получение трехфазной ЭДС. Соединение обмоток генератора «звездой» и «треугольником». Соотношение между линейными и фазными напряжениями. | 2 | ПК 1.3, ПК 2.1, ПК 3.2  ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05 |
| Соединение потребителей энергии «звездой». Значение нулевого провода. | 2 |
| Соединение потребителей энергии «треугольником». Мощность трехфазной цепи. Вращающееся магнитное поле трехфазной системы | 2 |
| **В том числе лабораторных и практических занятий** | **4/4** |
| **Лабораторная работа № 5**  Исследование трехфазной цепи при соединении приемников энергии треугольником» | 2 |
| **Лабораторная работа № 6**  Исследование трехфазной цепи при соединении приемников энергии «звездой» | 2 |
| **Тема 4.3. Несинусоидальные периодические напряжения и токи** | **Содержание:** | **4/-** |  |
| Причины возникновения несинусоидальных токов и напряжений. Ряд Фурье. Понятие о расчете цепей, питаемых несинусоидальным напряжением. | 2 | ПК 1.3, ПК 2.1, ПК 3.2  ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05 |
| Электрические фильтры и их классификация | 2 |
| **Раздел 5. Электрические машины** | | **14/2** |  |
| **Тема 5.1. Электрические машины постоянного тока** | **Содержание:** | **6/-** |  |
| Назначение, применение, конструкция и принцип работы. Реакция якоря. Коммутация. | 2 | ПК 1.3, ПК 2.1, ПК 3.2  ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05 |
| Классификация, основные характеристики, схемы включения генераторов постоянного тока. | 2 |
| Электродвигатели постоянного тока. Пуск, реверс, торможение. Устройство и принцип действия электродвигателя постоянного тока с последовательным возбуждением | 2 |
| **Тема 5.2. Электрические машины переменного тока** | **Содержание:** | **8/2** |  |
| Устройство и принцип действия АД с короткозамкнутым ротором. Устройство и принцип действия АД с фазным ротором. | 2 | ПК 1.3, ПК 2.1, ПК 3.2  ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05 |
| Пуск, реверс, регулирование частоты вращения, торможение АД. | 2 |
| Однофазный и трехфазный трансформатор | 2 |
| **В том числе практических занятий** | **2/2** |
| **Практическая работа № 7**  Расчет параметров однофазного трансформатора | 2 |
| **Консультация** | | **2** |  |
| **Самостоятельная работа:** оформление отчета по практическим работам, подготовка к защите работ. Повторение и закрепление изученного материала с использованием конспекта. Подготовка к экзамену | | **4** |  |
| **Промежуточная аттестация (экзамен)** | | **6** |  |
| **Всего:** | | **124** |  |

3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет  **«Электротехники и электроники»***,* оснащенный в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Оборудование учебного кабинета:

Оборудование/ мебель

- комплект учебной мебели для преподавателя;

- комплекты учебной мебели для обучающихся;

- учебная доска;

- встроенный шкаф;

Технические средства обучения:

- мультимедиа проектор (переносной)

- экран (переносной)

Демонстрационные учебно-наглядные пособия:

- наглядные пособия (комплект презентаций)

- планшеты настенные;

Лаборатория **«Электротехники и электроники»**, оснащенная в соответствии с приложением 3 ОПОП-П

Оборудование лаборатории:

Оборудование/ мебель

- комплект учебной мебели для преподавателя;

- комплекты учебной мебели для обучающихся;

- учебная доска;

- встроенный шкаф;

Технические средства обучения:

- мультимедиа проектор (переносной)

- экран (переносной)

Демонстрационные учебно-наглядные пособия:

- планшеты настенные;

- набор плакатов.

Лабораторное оборудование: Универсальный лабораторный стенд «Уралочка» - 6шт., трехфазный силовой щит – 1 шт.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

**3.2.1. Основные печатные издания**

1. Акимова, Г.Н. Электротехника: учебник / Г. Н. Акимова. — Москва: УМЦ ЖДТ, 2023. — 256 с. — 978-5-907695-15-3. — Текст : электронный // УМЦ ЖДТ : электронная библиотека. — URL: <https://umczdt.ru/books/1200/280518/>

2.Аполлонский, С. М., Электротехника: учебник / С. М. Аполлонский. — Москва: КноРус, 2025. — 292 с. — ISBN 978-5-406-13786-4. — Текст: электронный // Book.ru: электронно-библиотечная система. — URL: <https://book.ru/book/955595>

3. Аполлонский, С. М., Электротехника. Практикум.: учебное пособие / С. М. Аполлонский. — Москва: КноРус, 2024. — 318 с. — ISBN 978-5-406-12293-8. — Текст: электронный // Book.ru: электронно-библиотечная система — URL: <https://book.ru/book/950679>

4. Мартынова, И. О., Электротехника: учебник / И. О. Мартынова. — Москва: КноРус, 2024. — 304 с. — ISBN 978-5-406-12352-2. — Текст: электронный // Book.ru: электронно-библиотечная система —URL: <https://book.ru/book/954021>

5.Кузовкин, В. А. Электротехника и электроника : учебник для среднего профессионального образования / В. А. Кузовкин, В. В. Филатов. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 416 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-20474-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561194>

6.Рыжов, Д.А. Электротехника : учебное пособие / Д. А. Рыжов. — Москва : УМЦ ЖДТ, 2023. — 248 с. — 978-5-907479-66-1. — Текст : электронный // УМЦ ЖДТ : электронная библиотека. — URL: <https://umczdt.ru/books/1201/280410/>

**3.2.3. Дополнительные источники**

1. Аполлонский, С. М., Электротехника: учебник / С. М. Аполлонский. — Москва: КноРус, 2022. — 292 с. — ISBN 978-5-406-09696-3. — Текст: электронный // Book.ru: электронно-библиотечная система — URL: https://book.ru/book/943253

2.Иванов, И. И. Электротехника и основы электроники: учебник для вузов / И. И. Иванов, Г. И. Соловьев, В. Я. Фролов. — 13-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2024. — 736 с. — ISBN 978-5-507-47596-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/394682>

3.Мартынова, И. О., Электротехника.: учебник / И. О. Мартынова. — Москва: КноРус, 2022. — 304 с. — ISBN 978-5-406-10072-1. — Текст: электронный // Book.ru: электронно-библиотечная система — URL: <https://book.ru/book/944612>

4.Миленина, С. А. Электротехника : учебник и практикум для среднего профессионального образования / С. А. Миленина ; под редакцией Н. К. Миленина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 245 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-19816-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/562788>

4. Контроль и оценка результатов   
освоения ДИСЦИПЛИНЫ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты обучения** | **Показатели освоенности компетенций** | **Методы оценки** |
| **Знает:**   * физические процессы в электрических цепях * методы расчета электрических цепей * методы преобразования электрической энергии | - обучающийся дает объяснение физических процессов в электрических цепях,  - воспроизводит порядок расчета параметров электрических цепей;  - понимает сущность различных методов  преобразования электрической энергии | Текущий контроль:  Наблюдение за выполнением заданий на практических и лабораторных занятиях.  Промежуточная аттестация: Оценка ответов на вопросы экзаменационного билета |
| **Умеет:**   * рассчитывать параметры и элементы электрических и электронных устройств * собирать электрические схемы и проверять их работу | - обучающийся правильно рассчитывает параметры электрических цепей, грамотно применяет необходимые формулы;  - самостоятельно собирает электрические схемы на лабораторных стендах, проверяет корректность работы электрических схем;  - грамотно использует измерительные  приборы для измерения параметров цепей | Текущий контроль:  Наблюдение за выполнением заданий на практических и лабораторных занятиях.  Промежуточная аттестация: Оценка ответов на вопросы экзаменационного билета |
| ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам | Обучающийся демонстрирует наличие умений распознавать задачу (проблему) в профессиональном или социальном контексте; анализировать и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи (проблемы); составлять план действий; определять необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовывать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий | Текущий контроль:  Наблюдение за выполнением заданий на практических и лабораторных занятиях.  Промежуточная аттестация: Оценка ответов на вопросы экзаменационного билета |
| ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности | Обучающийся обладает способностью определять задачи и необходимые источники для поиска информации; планировать процесс поиска и структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации и оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение и различные цифровые средства для решения профессиональных задач |
| ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде | Обучающийся демонстрирует умение организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности |
| ОК 05.Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста | Обучающийся разбирается в особенностях социального и культурного контекста, осознано применяет правила оформления документов и построения устных сообщений.  Грамотно излагает свои мысли и оформляет документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявляет толерантность в рабочем коллективе |