

Документ подписан простой электронной подписью  
 Информация о владельце:  
 ФИО: Гаранин Максим Александрович  
 Должность: Ректор  
 Дата подписания: 22.10.2025 10:03:34  
 Уникальный программный ключ:  
 7708e3a47e66a8ee02711b298d7c78bd1e40bf88

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«ПРИВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ»**

## Электротехника и электроника

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Специальность 23.05.03 ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ  
 Специализация Локомотивы

Квалификация **инженер путей сообщения**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

экзамены 4

зачеты 3

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр<br>(<Курс>.<Семестр<br>на курсе>) | 3 (2.1) |       | 4 (2.2) |      | Итого |       |
|-------------------------------------------|---------|-------|---------|------|-------|-------|
| Неделя                                    | 16      |       | 16      |      |       |       |
| Вид занятий                               | уп      | рп    | уп      | рп   | уп    | рп    |
| Лекции                                    | 16      | 16    | 16      | 16   | 32    | 32    |
| Лабораторные                              | 16      | 16    | 16      | 16   | 32    | 32    |
| Практические                              | 16      | 16    |         |      | 16    | 16    |
| Конт. ч. на аттест. в<br>период ЭС        | 0,15    | 0,15  | 2,3     | 2,3  | 2,45  | 2,45  |
| В том числе инт.                          |         |       | 16      | 16   | 16    | 16    |
| Итого ауд.                                | 48      | 48    | 32      | 32   | 80    | 80    |
| Контактная работа                         | 48,15   | 48,15 | 34,3    | 34,3 | 82,45 | 82,45 |
| Сам. работа                               | 51      | 51    | 49      | 49   | 100   | 100   |
| Часы на контроль                          | 8,85    | 8,85  | 24,7    | 24,7 | 33,55 | 33,55 |
| Итого                                     | 108     | 108   | 108     | 108  | 216   | 216   |

Программу составил(и):

*к. т. н., доцент, Харитонова Т.В.*

Рабочая программа дисциплины

**Электротехника и электроника**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 23.05.03  
Подвижной состав железных дорог (приказ Минобрнауки России от 27.03.2018 г. № 215)

составлена на основании учебного плана: 23.05.03-25-3-ПСЖДл.pli.plx

Специальность 23.05.03 ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ Направленность (профиль) Локомотивы

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Электротехника**

Зав. кафедрой Харитонова Т.В.

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1                                  | Целью освоения дисциплины является: формирование компетенций, позволяющих решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов теоретического и экспериментального исследования электротехнических законов.                                                                                                                                                                        |
| 1.2                                  | Задачи освоения дисциплины: приобрести необходимые знания об основных законах, методах расчета и физических процессах, с которыми приходится встречаться в теории электрических цепей постоянного и переменного тока, машин и трансформаторов, в современных устройствах электроники; получить практические навыки по сборке различных схем, проведения испытаний, обработке результатов и составления отчетов. |

| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ |         |
|--------------------------------------------------------------------|---------|
| Цикл (раздел) ОП:                                                  | Б1.О.20 |

| 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)                                                                                                                                               |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| ОПК-1 Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования                                                                      |  |
| ОПК-1.6 Применяет основные понятия и законы электротехники для расчета электрических цепей, характеристик электрических машин, механической и электрической части электропривода технологических установок транспортных объектов |  |

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

|       |                                                                                                                                                          |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.1   | <b>Знать:</b>                                                                                                                                            |
| 3.1.1 | принципы построения и функционирования электрических и электронных цепей.                                                                                |
| 3.2   | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                            |
| 3.2.1 | применять основные законы и методы расчета электрических и электронных схем.                                                                             |
| 3.3   | <b>Владеть:</b>                                                                                                                                          |
| 3.3.1 | навыками теоретического и экспериментального исследования электрических и электронных цепей, проводит измерения, обрабатывает и представляет результаты. |

| 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) |                                                                                                                                                |                |       |            |
|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------|------------|
| Код занятия                                   | Наименование разделов и тем /вид занятия/                                                                                                      | Семестр / Курс | Часов | Примечание |
|                                               | <b>Раздел 1. Основные понятия и законы электротехники. Электрические цепи постоянного тока</b>                                                 |                |       |            |
| 1.1                                           | Введение. Электротехника – наука об использовании электричества и магнетизма. Первый и второй законы Кирхгофа. /Лек/                           | 3              | 2     |            |
| 1.2                                           | Цепь постоянного тока. Последовательное и параллельное соединение приемников электрической энергии. /Пр/                                       | 3              | 2     |            |
| 1.3                                           | Расчет электрических цепей с использованием принципа наложения. /Лек/                                                                          | 3              | 2     |            |
| 1.4                                           | Преобразование схем соединения пассивных элементов звездой и треугольником. /Пр/                                                               | 3              | 2     |            |
| 1.5                                           | Инструктаж по технике безопасности. Вводное занятие. Ознакомление с лабораторным оборудованием и правилами его эксплуатации. /Лаб/             | 3              | 2     |            |
| 1.6                                           | Расчет электрических цепей методом контурных токов. /Лек/                                                                                      | 3              | 2     |            |
| 1.7                                           | Исследование электрических цепей постоянного тока с последовательным и параллельным соединением приемников электрической энергии. /Лаб/        | 3              | 2     |            |
| 1.8                                           | Нелинейные электрические цепи постоянного тока. Графические и аналитические методы расчета электрических цепей с нелинейными элементами. /Лек/ | 3              | 2     |            |
| 1.9                                           | Исследование сложной электрической цепи постоянного тока. /Лаб/                                                                                | 3              | 4     |            |
|                                               | <b>Раздел 2. Электрические цепи переменного синусоидального тока</b>                                                                           |                |       |            |
| 2.1                                           | Электрические однофазные цепи синусоидального тока. Действующие и средние значения синусоидальных ЭДС, напряжения и тока. /Лек/                | 3              | 2     |            |
| 2.2                                           | Последовательная RLC-цепь, резонанс токов. /Лаб/                                                                                               | 3              | 4     |            |
| 2.3                                           | Электрическая цепь с последовательно соединенными элементами R, L, C. Закон Ома в комплексной форме. /Лек/                                     | 3              | 2     |            |
| 2.4                                           | Расчет электрических цепей синусоидального тока методом контурных токов, узловых потенциалов и методом наложения. /Пр/                         | 3              | 4     |            |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |      |  |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------|--|
| 2.5 | Параллельное соединение R, L, C. /Лек/                                                                                                                                                                                                                                        | 3 | 2    |  |
| 2.6 | Расчет схем с использованием векторных диаграмм. /Пр/                                                                                                                                                                                                                         | 3 | 4    |  |
|     | <b>Раздел 3. Основные понятия электромагнетизма</b>                                                                                                                                                                                                                           |   |      |  |
| 3.1 | Электромагнетизм и магнитные цепи. Магнитное поле, магнитная индукция, напряженность магнитного поля, магнитный поток. Закон полного тока. Намагничивание ферромагнитных материалов. Петля гистерезиса. Расчет магнитных цепей. /Лек/                                         | 3 | 2    |  |
| 3.2 | Последовательная RLC-цепь, резонанс напряжений. /Лаб/                                                                                                                                                                                                                         | 3 | 4    |  |
| 3.3 | Расчет электрических цепей комплексным методом. /Пр/                                                                                                                                                                                                                          | 3 | 4    |  |
|     | <b>Раздел 4. Самостоятельная работа</b>                                                                                                                                                                                                                                       |   |      |  |
| 4.1 | Подготовка к лекциям /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                     | 3 | 8    |  |
| 4.2 | Подготовка к лабораторным работам /Ср/                                                                                                                                                                                                                                        | 3 | 16   |  |
| 4.3 | Подготовка к практическим занятиям /Ср/                                                                                                                                                                                                                                       | 3 | 16   |  |
| 4.4 | Свойства и параметры электрических цепей при синусоидальных э.д.с. и токах, источники и параметры синусоидальных э.д.с.. /Ср/                                                                                                                                                 | 3 | 4    |  |
| 4.5 | Свойства и параметры электрических цепей при воздействии э.д.с. и токов произвольной формы. /Ср/                                                                                                                                                                              | 3 | 4    |  |
| 4.6 | Электрические сигналы и способы их использования, измерения и наблюдения, измерения параметров и характеристик элементов и схем, разновидности сигналов и их применения, осциллограф как средство наблюдения и измерения сигналов. /Ср/                                       | 3 | 3    |  |
|     | <b>Раздел 5. Контактные часы на аттестацию</b>                                                                                                                                                                                                                                |   |      |  |
| 5.1 | Зачет /КЭ/                                                                                                                                                                                                                                                                    | 3 | 0,15 |  |
|     | <b>Раздел 6. Трёхфазные электрические цепи</b>                                                                                                                                                                                                                                |   |      |  |
| 6.1 | Трёхфазные цепи. Получение трёхфазной ЭДС. Соединение обмоток генератора и фаз приемника звездой. Трёхфазная цепь при несимметричной нагрузке и соединении нагрузки звездой. Режимы работы: при обрыве линейного провода, при обрыве фазы, при обрыве нулевого провода. /Лек/ | 4 | 2    |  |
| 6.2 | Исследование трёхфазной электрической цепи при соединении приёмников энергии звездой. Исследование трёхфазной электрической цепи при соединении приёмников энергии треугольником. /Лаб/                                                                                       | 4 | 2    |  |
|     | <b>Раздел 7. Электрические машины.</b>                                                                                                                                                                                                                                        |   |      |  |
| 7.1 | Трансформаторы, устройство, принцип действия. Определение параметров трансформатора из опытов холостого хода и короткого замыкания. Векторная диаграмма однофазного трансформатора. /Лек/                                                                                     | 4 | 4    |  |
| 7.2 | Изучение параметрического стабилизатора напряжения. /Лаб/                                                                                                                                                                                                                     | 4 | 2    |  |
| 7.3 | Устройство и принцип действия машины постоянного тока. Принцип обратимости машин постоянного тока. Виды возбуждения машин постоянного тока. Основные характеристики. /Лек/                                                                                                    | 4 | 2    |  |
| 7.4 | Асинхронные и синхронные машины. Устройство и принцип действия. Основные характеристики. /Лек/                                                                                                                                                                                | 4 | 2    |  |
| 7.5 | Понятие об активных и пассивных четырехполюсниках. Параметры пассивных четырехполюсников. Определение параметров четырехполюсников из опытов холостого хода и короткого замыкания. Т-образная и П-образная схемы замещения четырехполюсников. /Лек/                           | 4 | 2    |  |
|     | <b>Раздел 8. Основы электроники</b>                                                                                                                                                                                                                                           |   |      |  |
| 8.1 | Выпрямители. /Лаб/                                                                                                                                                                                                                                                            | 4 | 6    |  |
| 8.2 | Сглаживающие фильтры /Лаб/                                                                                                                                                                                                                                                    | 4 | 6    |  |

|                                                 |                                                                                                                                     |   |     |  |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----|--|
| 8.3                                             | Полупроводниковые устройства n-типа и p-типа. Контактные явления на границе p-n перехода. Полупроводниковые диоды. Тиристоры. /Лек/ | 4 | 2   |  |
| 8.4                                             | Генератор синусоидальных колебаний, схема и принцип работы. Мультивибратор, схема и принцип работы. /Лек/                           | 4 | 2   |  |
| <b>Раздел 9. Самостоятельная работа</b>         |                                                                                                                                     |   |     |  |
| 9.1                                             | Подготовка к лекциям /Ср/                                                                                                           | 4 | 8   |  |
| 9.2                                             | Подготовка к лабораторным работам /Ср/                                                                                              | 4 | 16  |  |
| 9.3                                             | Генераторы постоянного тока. /Ср/                                                                                                   | 4 | 9   |  |
| 9.4                                             | Получение различных напряжений в одной и той же системе, создание вращающего магнитного поля; /Ср/                                  | 4 | 8   |  |
| 9.5                                             | Классификация машин постоянного и переменного тока. /Ср/                                                                            | 4 | 8   |  |
| <b>Раздел 10. Контактные часы на аттестацию</b> |                                                                                                                                     |   |     |  |
| 10.1                                            | Экзамен /КЭ/                                                                                                                        | 4 | 2,3 |  |

### 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.

Формы и виды текущего контроля по дисциплине (модулю), виды заданий, критерии их оценивания, распределение баллов по видам текущего контроля разрабатываются преподавателем дисциплины с учетом ее специфики и доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии.

Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем дисциплины (модуля) в рамках контактной работы и самостоятельной работы обучающихся. Для фиксирования результатов текущего контроля может использоваться ЭИОС.

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. Основная литература

|      | Авторы, составители                                                    | Заглавие                                                                                                                     | Издательство, год   | Эл. адрес                                                           |
|------|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------|
| Л1.1 | Лунин В. П.,<br>Кузнецов Э. В.                                         | Электротехника и электроника в 3 т. Том 1. Электрические и магнитные цепи: Учебник и практикум для вузов                     | Москва: Юрайт, 2020 | <a href="https://urait.ru/bcode/450">https://urait.ru/bcode/450</a> |
| Л1.2 | Кузнецов Э. В.,<br>Куликова Е. А.,<br>Культиасов П. С.,<br>Лунин В. П. | Электротехника и электроника в 3 т. Том 3. Основы электроники и электрические измерения: Учебник и практикум для вузов       | Москва: Юрайт, 2020 | <a href="https://urait.ru/bcode/450">https://urait.ru/bcode/450</a> |
| Л1.3 | Киселев В. И.,<br>Кузнецов Э. В.,<br>Копылов А. И.,<br>Лунин В. П.     | Электротехника и электроника в 3 т. Том 2. Электромагнитные устройства и электрические машины: Учебник и практикум для вузов | Москва: Юрайт, 2020 | <a href="https://urait.ru/bcode/450">https://urait.ru/bcode/450</a> |

| <b>6.1.2. Дополнительная литература</b> |                                  |                                                          |                           |                                                                     |
|-----------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------------------------------------|
|                                         | Авторы, составители              | Заглавие                                                 | Издательство, год         | Эл. адрес                                                           |
| Л2.1                                    | Миленина С. А.,<br>Миленин Н. К. | Электротехника: Учебник и практикум для вузов            | Москва:<br>Юрайт,<br>2020 | <a href="https://urait.ru/bcode/453">https://urait.ru/bcode/453</a> |
| Л2.2                                    | ред. Ю. Л. Хотунцев              | Электротехника в 2 ч. Часть 1: Учебное пособие для вузов | Москва:<br>Юрайт,<br>2020 | <a href="https://urait.ru/bcode/454">https://urait.ru/bcode/454</a> |
| Л2.3                                    | ред. Ю. Л. Хотунцев              | Электротехника в 2 ч. Часть 2: Учебное пособие для вузов | Москва:<br>Юрайт,<br>2020 | <a href="https://urait.ru/bcode/455">https://urait.ru/bcode/455</a> |

## **6.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

### **6.2.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения**

|         |                  |
|---------|------------------|
| 6.2.1.1 | Microsoft Office |
|---------|------------------|

### **6.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

|         |                                                                                                                                                                                          |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6.2.2.1 | База данных совета по железнодорожному транспорту государств-участников Содружества - <a href="http://www.sovetgt.ru">www.sovetgt.ru</a>                                                 |
| 6.2.2.2 | База данных Объединения производителей железнодорожной техники - <a href="http://www.opzt.ru">www.opzt.ru</a>                                                                            |
| 6.2.2.3 | База данных Некоммерческого партнерства производителей и пользователей железнодорожного подвижного состава «Объединение вагоностроителей» - <a href="http://www.ovsr.rf">www.ovsr.rf</a> |
| 6.2.2.4 | База данных Росстандарта – <a href="https://www.gost.ru/portal/gost/">https://www.gost.ru/portal/gost/</a>                                                                               |
| 6.2.2.5 | База данных Государственных стандартов: <a href="http://gostexpert.ru/">http://gostexpert.ru/</a>                                                                                        |
| 6.2.2.6 | База данных «Железнодорожные перевозки» <a href="https://cargo-report.info/">https://cargo-report.info/</a>                                                                              |
| 6.2.2.7 | База Данных АСПИЖТ                                                                                                                                                                       |
| 6.2.2.8 | Открытые данные Росжелдора <a href="http://www.roszeldor.ru/opendata">http://www.roszeldor.ru/opendata</a>                                                                               |
| 6.2.2.9 | Справочная правовая система «Гарант»                                                                                                                                                     |

## **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 | Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование для предоставления учебной информации большой аудитории и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное).                                 |
| 7.2 | Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное). |
| 7.3 | Лаборатории, оснащенные специальным лабораторным оборудованием: учебно-лабораторный комплекс “Электротехника и основы электроники”, осциллограф, вольтметр, мультиметры.                                                                                                                                                          |
| 7.4 | Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.                                                                                                                        |
| 7.5 | Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.                                                                                                                                                                                                                                                    |