

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**

Кафедра «Электрификация и электроснабжение»

**АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Электротехника и электроника»**

Специальность:	<u>23.05.03 – Подвижной состав железных дорог</u>
Специализация:	<u>Локомотивы</u>
Квалификация выпускника:	<u>Инженер путей сообщения</u>
Форма обучения:	<u>заочная</u>
Год начала подготовки	<u>2019</u>

## **1. Цели освоения учебной дисциплины**

Целью освоения учебной дисциплины «Электротехника и электроника» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта по специальности «23.05.03 Подвижной состав железных дорог» и приобретение ими:

- знаний о законах электротехники и электроники и методах расчета электрических схем;
- умений применять методы математического анализа при исследовании электронных и электрических схем;
- навыков использования стандартных средств компьютерного моделирования.

## **2. Место учебной дисциплины в структуре ОП ВО**

Учебная дисциплина "Электротехника и электроника" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

## **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-1	Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования
-------	---

#### **4. Общая трудоемкость дисциплины составляет**

7 зачетных единиц (252 ак. ч.).

#### **5. Образовательные технологии**

Образовательные технологии, используемые при обучении по дисциплине «Электротехника и электроника», направлены на реализацию компетентностного подхода и широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов. Основной формой аудиторных занятий являются классические лекции с применением мультимедийных технологий для демонстрации наглядного материала. Лабораторные занятия проводятся в лаборатории "Электротехника и электроника" на лабораторных стендах НТЦ-06.100. Студенты, выполнившие лабораторные работы, защищают их по тестам, приведенным в ФОС дисциплины. Защита контрольных работ и экзамен проводятся во вопросам, приведенным в ФОС дисциплины. Контроль самостоятельной работы студентов проводится по тестам КСР с использованием СДО КОСМОС. Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы и интерактивных технологий. К традиционным видам работы относятся отработка теоретического материала по учебным пособиям. К интерактивным технологиям относится отработка отдельных тем, подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации в интерактивном режиме, интерактивные консультации в режиме реального времени по специальным технологиям, основанным на коллективных способах самостоятельной работы студентов. Комплексное использование в учебном процессе всех вышеназванных технологий стимулируют личностную, интеллектуальную активность, развивают познавательные процессы, способствуют формированию компетенций, которыми должен обладать будущий выпускник..

#### **6. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)**

##### **РАЗДЕЛ 1**

Раздел 1. Основные законы и методы расчета линейных электрических цепей постоянного тока

Введение. Электрическая энергия, особенности ее производства, распределения и области применения. Основные этапы развития электротехники. Роль электротехники и электроники в развитии автоматизации производственных процессов и систем управления. Электрическая цепь и ее элементы. Классификация элементов электрических цепей, их свойства и характеристики. Представление реального источника электрической энергии схемой замещения. Топологические понятия теории электрических цепей. Классификация цепей: линейные и нелинейные, неразветвленные и разветвленные, с одним и несколькими источниками энергии, с сосредоточенными и распределенными параметрами. Законы Ома и Кирхгофа и их применение для расчета электрических цепей постоянного тока. Число независимых уравнений по первому и второму законам Кирхгофа. Распределение потенциала в электрических цепях. Потенциальная диаграмма. Работа и мощность электрического тока. Тепловое действие электрического тока. Баланс мощностей для электрической цепи. Анализ цепей с одним источником энергии при последовательном, параллельном и смешанном соединении пассивных элементов методом эквивалентных преобразований. Преобразование различных видов, в том числе преобразование «треугольника» сопротивлений в эквивалентную «звезду» и наоборот. Принцип наложения и метод наложения. Расчет токов от действия каждой ЭДС,

определение токов в ветвях сложной электрической цепи. Метод контурных токов и его применение к расчету электрических цепей постоянного тока. Собственные и взаимные сопротивления контуров. Связь контурных токов с токами ветвей. Расчет электрических цепей с двумя узлами методом узлового напряжения. Тепловое действие электрического тока.

выполнение контрольной работы, прохождение эл. тестирования, выполнение лабораторной работы

## РАЗДЕЛ 2

Раздел 2. Основные законы и методы расчета линейных электрических цепей однофазного тока

Однофазный синусоидальный ток и основные характеризующие его величины. Мгновенное, среднее и действующее значения синусоидальных ЭДС, напряжения и тока. Изображение синусоидальных функций времени вращающимися векторами. Векторные диаграммы. Представление синусоидальных ЭДС, напряжений и токов комплексными числами. Три формы записи комплексных чисел. Алгебра комплексных чисел. Цепь синусоидального тока с двухполюсным элементом (резистором, идеальной катушкой, идеальным конденсатором): напряжение, ток, разность фаз напряжения и тока, мощность, векторная диаграмма. Цепь синусоидального тока с последовательным соединением резистора, катушки индуктивности и конденсатора. Полное сопротивление. Закон Ома. Разность фаз напряжения и тока. Три случая векторных диаграмм. Активная, реактивная и полная мощности. «Треугольники» напряжений, сопротивлений, мощностей. Параллельное соединение приемников в цепи синусоидального тока. «Треугольники» токов, проводимостей и мощностей. Векторные диаграммы цепи (три случая). Резонансные явления в электрических цепях, условия возникновения. Резонанс напряжений и резонанс токов. Векторные диаграммы. Резонансные кривые и добротность контура. Частотные характеристики. Комплексный метод расчета цепей синусоидального тока. Комплексное сопротивление и комплексная проводимость. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме. Аналогии с цепями постоянного тока. Комплексная мощность и баланс мощностей в цепях синусоидального тока. Компенсация реактивной мощности в электрических сетях. Коэффициент мощности и его влияние на технико-экономические показатели электроустановок. Способы повышения коэффициента мощности. Понятие об электрических цепях с индуктивной (магнитной) связью. Индуктивно связанные элементы цепи. Электродвижущая сила взаимной индукции. Коэффициент связи. Расчет электрических цепей с индуктивной связью. Составление уравнений по первому и второму законам Кирхгофа. Трансформатор без ферромагнитного сердечника: уравнения, эквивалентная схема замещения, векторная диаграмма, коэффициент трансформации и вносимые сопротивления.

выполнение контрольной работы, прохождение эл. тестирования, выполнение лабораторной работы

## РАЗДЕЛ 3

Раздел 3. Трехфазные цепи

Трехфазная система ЭДС. Элементы трехфазных цепей. Простейший трехфазный генератор. Способы изображения и соединения фаз трехфазного источника. Соотношения между фазными и линейными токами и напряжениями. Расчет трехфазной цепи при соединении фаз приемника «звездой». Симметричная и несимметричная нагрузки при наличии нейтрального провода и без него. Векторные диаграммы. Расчет трехфазной цепи при соединении фаз приемника «треугольником». Определение фазных и линейных токов при симметричной и несимметричной нагрузках. Векторные диаграммы. Мощность симметричной и несимметричной трехфазной цепи.

выполнение контрольной работы, прохождение эл. тестирования

#### РАЗДЕЛ 4

##### Раздел 4. Теория четырехполюсника

Основные понятия и определения. Классификация четырехполюсников. Уравнения пассивного четырехполюсника. Режимы работы и схемы замещения пассивного четырехполюсника. Определение коэффициентов четырехполюсника по входным сопротивлениям. Характеристическое сопротивление и постоянная передачи четырехполюсника.

прохождение эл. тестирования

#### РАЗДЕЛ 5

##### Раздел 5. Теория сигналов. Электрические фильтры

Классификация воздействий в электрических цепях и основные сведения по теории сигналов. Генераторы синусоидальных и импульсных сигналов. Периодические негармонические воздействия. Причины возникновения и представление их рядами Фурье. Максимальные, средние и действующие значения периодических негармонических ЭДС, напряжений и токов. Коэффициенты, характеризующие форму периодических негармонических кривых. Мощность в цепях негармонического тока. Расчет электрических цепей при периодических негармонических воздействиях. Применение комплексного метода. Резонансные явления. Электрические фильтры. Назначение и типы фильтров. Анализ простейших частотно-избирательных цепей при последовательном (параллельном) включении реактивных элементов. Резонансные и частотные характеристики. Электрические схемы и принципы работы простейших сглаживающих и резонансных устройств.

прохождение эл. тестирования

#### РАЗДЕЛ 6

##### Раздел 6. Классический метод расчета переходных процессов.

Основные понятия о переходных процессах в линейных электрических цепях. Основы классического метода расчета переходных процессов. Принужденные и свободные

составляющие токов и напряжений. Законы коммутации. Переходный процесс при включении цепи с R и L на постоянное напряжение. Уравнение и графики тока и напряжения на индуктивности. Постоянная времени цепи, практическая длительность переходного процесса. Переходный процесс при коротком замыкании участка цепи с R и L, находящегося под током. Уравнения и графики тока. Переходный процесс при включении цепи с R и C на постоянное напряжение. Уравнения и графики тока и напряжения на конденсаторе. Постоянная времени цепи. Переходные процессы в цепи с R, L и C при включении ее на постоянное напряжение. Уравнения и графики тока и напряжений на емкости и индуктивности. Анализ переходных процессов в линейных электрических цепях при их подключении к источнику синусоидального напряжения.

выполнение контрольной работы, прохождение эл. тестирования

## РАЗДЕЛ 7

Раздел 7. Нелинейные электрические цепи постоянного тока. Электромагнетизм и магнитные цепи

Анализ и расчет электрических цепей с нелинейными элементами. Основные величины, характеризующие магнитное поле. Магнитная индукция и намагниченность. Напряженность магнитного поля. Магнитный поток и его свойства. Ферромагнитные и неферромагнитные материалы. Кривые намагничивания и гистерезисные петли ферромагнитных материалов. Закон полного тока. Магнитодвижущая сила (МДС). Определение положительного направления МДС. Разновидности магнитных цепей. Схемы замещения магнитных цепей. Законы Ома и Кирхгофа для магнитных цепей. Магнитное сопротивление. Сходство магнитной цепи с электрической и различие между ними. Расчет неразветвленных магнитных цепей:

- а) определение МДС по заданному магнитному потоку;
- б) определение магнитного потока по заданной МДС. . Катушка с ферромагнитным сердечником при синусоидальном напряжении питания. Форма кривой тока в катушке с учетом гистерезиса и насыщения. . Эквивалентный синусоидальный ток и схема замещения катушки с ферромагнитным сердечником. Расчет параметров схемы замещения. Векторная диаграмма. Электромагнитные процессы. Закон электромагнитной индукции. ЭДС индукции в контуре. Правило Ленца. ЭДС, индуцируемая в проводнике, движущемся в магнитном поле. . Собственная индуктивность. ЭДС самоиндукции. Взаимная индуктивность. ЭДС взаимной индукции. . Энергия и механические силы в электромеханических системах. Энергия магнитного поля катушки. Сила тяги электромагнита.

выполнение контрольной работы, прохождение эл. тестирования, выполнение лабораторной работы

## РАЗДЕЛ 8

Раздел 8. Основы электроники и источники питания

Общие сведения о полупроводниках. Характеристики и параметры полупроводниковых приборов. Диоды и транзисторы. Микроэлектронные приборы. Принцип действия, основные характеристики и область применения. Интегральные микросхемы:

классификация и назначение. Источники питания электронных. Принципы построения источников. Выпрямители источников электропитания. Структура, классификация и основные параметры. Сглаживающие фильтры. Стабилизаторы напряжения и тока. Усилительные каскады: классификация и основные характеристики. Анализ работы однокаскадных усилителей: коэффициент усиления, амплитудно-частотные характеристики. Режимы работы и температурная стабилизация. Генераторы синусоидальных и импульсных сигналов. Общие сведения о цифровых электронных устройствах. . Понятие об аналогово-цифровых и цифро-аналоговых преобразователях. Микропроцессорные средства.

выполнение контрольной работы, прохождение эл. тестирования

РАЗДЕЛ 9  
Допуск к зачету

защита контрольной работы № 1

РАЗДЕЛ 10  
Допуск к зачету

Защита лабораторных работ

Зачет

Зачет

РАЗДЕЛ 13  
Допуск к экзамену

Защита контрольной работы № 2

РАЗДЕЛ 14  
Допуск к экзамену

Защита лабораторных работ

Экзамен

Экзамен

РАЗДЕЛ 17  
Контрольная работа

РАЗДЕЛ 19  
Контрольная работа