

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

Кафедра        «Электрификация и электроснабжение»

**АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Теория линейных электрических цепей»**

Специальность:	23.05.05 – Системы обеспечения движения поездов
Специализация:	Электроснабжение железных дорог
Квалификация выпускника:	Инженер путей сообщения
Форма обучения:	заочная
Год начала подготовки	2019

## 1. Цели освоения учебной дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины «Теория электрических цепей» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи» и приобретение ими:

- знаний методов и средств теоретического и экспериментального исследования линейных и нелинейных электрических и радиотехнических цепей при гармонических и негармонических воздействиях; основ теории четырехполюсников и цепей с распределенными параметрами;
- умений рассчитывать и измерять параметры и характеристики линейных и нелинейных электрических цепей;
- навыков экспериментального исследования электрических цепей в рамках физического и математического моделирования.

## 2. Место учебной дисциплины в структуре ОП ВО

Учебная дисциплина "Теория линейных электрических цепей" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПКР-1	Способен, используя знания об особенностях функционирования системы электроснабжения железных дорог и ее основных элементов, осуществлять монтаж, испытания, эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт устройств и оборудования
-------	---

## 4. Общая трудоемкость дисциплины составляет

3 зачетные единицы (108 ак. ч.).

## 5. Образовательные технологии

Образовательные технологии, используемые при обучении по дисциплине «Теория электрических цепей», направлены на реализацию компетентного 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. Линейные электрические цепи с источниками постоянного тока

Электрическая цепь и ее элементы. Классификация электрических цепей.

Закон Ома и законы Кирхгофа.

Расчет сложных цепей путем непосредственного применения законов Кирхгофа.

Расчет цепей постоянного тока методом преобразования.

Метод контурных токов и его применение к расчету электрических цепей.

Метод узловых потенциалов и его применение к расчету электрических цепей.

Принцип наложения и метод наложения. Свойство взаимности.

Потенциальная диаграмма. Баланс мощностей электрической цепи.

Теорема об активном двухполюснике (эквивалентном генераторе) и ее применение для расчета электрических цепей.

### **РАЗДЕЛ 1**

Раздел 1. Линейные электрические цепи с источниками постоянного тока

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

### **РАЗДЕЛ 2**

Раздел 2. Линейные электрические цепи синусоидального тока

Однофазный синусоидальный ток и основные характеризующие его величины. Средние и действующие значения синусоидальных ЭДС, напряжения и тока.

Изображение синусоидально изменяющихся величин векторами на комплексной плоскости. Векторная диаграмма.

Установившиеся процессы в цепях синусоидального тока с двухполюсными элементами: с активным сопротивлением, индуктивностью, емкостью.

Цепь переменного тока с последовательным соединением активного сопротивления, индуктивности и емкости.

Параллельное соединение приемников переменного тока. Резонансные процессы.

Комплексный метод расчета цепей с синусоидальной ЭДС.

Выражение мощности в комплексной форме. Баланс мощностей для цепи синусоидального тока.

Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме.

Расчет цепей с последовательным и смешанным соединениями приемников энергии комплексным методом. Построение топографических диаграмм.

Резонансные явления.

Резонанс напряжений. Резонанс токов.

Трехфазные цепи. Схемы соединения трехфазных источников и приемников.

Соотношения между фазными и линейными токами и напряжениями.

Мощность симметричной и несимметричной трехфазной цепи.

### **РАЗДЕЛ 2**

Раздел 2. Линейные электрические цепи синусоидального тока

выполнение контрольной работы, прохождение эл. тестирования, выполнение

лабораторной работы, решение задач на практическом занятии

### РАЗДЕЛ 3

Раздел 3. Электрические цепи с взаимной индуктивностью

Индуктивно связанные элементы цепи.

Последовательное и параллельное соединения двух магнитосвязанных катушек.

Согласное и встречное включение катушек.

Расчет разветвленных цепей с взаимной индуктивностью.

Трансформатор без стального сердечника (воздушный трансформатор). Идеальный трансформатор.

### РАЗДЕЛ 3

Раздел 3. Электрические цепи с взаимной индуктивностью

прохождение эл. тестирования

### РАЗДЕЛ 4

Раздел 4. Пассивные четырехполюсники

Классификация четырехполюсников. Вывод уравнений, связывающих входные токи и напряжения. Связь коэффициентов четырехполюсников.

Определение коэффициентов четырехполюсников по входным сопротивлениям, полученным опытным путем.

Характеристическое сопротивление и постоянная передачи четырехполюсника. Единицы измерения затухания.

### РАЗДЕЛ 4

Раздел 4. Пассивные четырехполюсники

прохождение эл. тестирования, решение задач на практическом занятии

### РАЗДЕЛ 5

Раздел 5. Электрические цепи с периодическими несинусоидальными напряжениями и токами

Несинусоидальные периодические напряжения и токи, представление их в виде тригонометрического и комплексного рядов Фурье. Дискретные спектры.

Действующие и средние значения несинусоидальных периодических напряжений и токов.

Мощность цепи при несинусоидальных напряжениях и токах.

Расчет линейных цепей при несинусоидальных напряжениях и токах. Применение комплексного метода. Резонансные явления при несинусоидальных токах.

Электрические фильтры. Основные понятия и определения.

### РАЗДЕЛ 5

Раздел 5. Электрические цепи с периодическими несинусоидальными напряжениями и токами

выполнение контрольной работы, прохождение эл. тестирования

### РАЗДЕЛ 6

Раздел 6. Переходные процессы в линейных электрических цепях с сосредоточенными параметрами

Определение понятия переходного процесса в электрической цепи. Основы классического метода расчета переходных процессов. Законы коммутации.

Переходный процесс при включении цепи с  $r$  и  $L$  на постоянное напряжение.

Переходный процесс при включении цепи с  $r$  и  $C$  на постоянное напряжение.  
Переходный процесс при включении цепи с  $r$  и  $L$  на синусоидальное напряжение.  
Переходный процесс при включении цепи с  $r$  и  $C$  на синусоидальное напряжение.  
Переходный процесс при включении цепи с  $r$ ,  $L$  и  $C$  на постоянное и на синусоидальное напряжение.  
Основы операторного метода расчета переходных процессов Использование прямого и обратного преобразований Лапласа.  
Закон Ома в операторной форме. Внутренние ЭДС. Первый и второй законы Кирхгофа в операторной форме. Эквивалентные операторные схемы.  
Способы нахождения оригиналов переменных величин по их операторным изображениям.

## РАЗДЕЛ 6

Раздел 6. Переходные процессы в линейных электрических цепях с сосредоточенными параметрами

выполнение контрольной работы, прохождение эл. тестирования, выполнение лабораторной работы, решение задач на практическом занятии

## РАЗДЕЛ 7

Раздел 7. Электрические цепи с распределенными параметрами

Сосредоточенные и распределенные параметры цепей. Уравнения однородной длинной линии.

Решение уравнений однородной линии для установившегося режима при постоянном напряжении. Волновое сопротивление и коэффициент распространения.

Решение уравнений однородной линии для установившегося режима при синусоидальном напряжении. Неискажающая линия.

Бегущие и стоячие волны в линии при синусоидальном напряжении. Коэффициенты отражения волны напряжения и волны тока. Согласование параметров линии и нагрузки. Линия без потерь. Образование стоячих волн при холостом ходе, коротком замыкании, а также при чисто реактивной нагрузке.

## РАЗДЕЛ 7

Раздел 7. Электрические цепи с распределенными параметрами  
прохождение эл. тестирования

## РАЗДЕЛ 8

Раздел 8. Нелинейные электрические цепи постоянного и переменного тока.

Элементы нелинейных электрических цепей и их классификация.

Графический метод расчета нелинейных цепей при последовательном, параллельном и смешанном соединениях нелинейных и линейных резисторов.

Нелинейные элементы при переменных токах. Методы расчета нелинейных цепей переменного тока и их краткая характеристика.

Общая характеристика переходных процессов в нелинейных цепях. Устойчивость режима работы в нелинейной цепи. Методы расчета переходных процессов.

## РАЗДЕЛ 8

Раздел 8. Нелинейные электрические цепи постоянного и переменного тока.  
прохождение эл. тестирования

## РАЗДЕЛ 9

Допуск к экзамену

## РАЗДЕЛ 9

Допуск к экзамену  
защита контрольной работы № 1

РАЗДЕЛ 10  
Допуск к экзамену

РАЗДЕЛ 10  
Допуск к экзамену  
защита контрольной работы № 2

РАЗДЕЛ 11  
Допуск к экзамену

РАЗДЕЛ 11  
Допуск к экзамену  
Эл. тест

РАЗДЕЛ 12  
Допуск к экзамену

РАЗДЕЛ 12  
Допуск к экзамену  
Защита лабораторных работ

Экзамен

Экзамен  
Экзамен

Экзамен

РАЗДЕЛ 15  
Контрольная работа