

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

Кафедра «Электроэнергетика транспорта»

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

«Теоретические основы электротехники»

Направление подготовки:	13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника
Профиль:	Электрический транспорт
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	очно-заочная
Год начала подготовки	2018

1. Цели освоения учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины (модуля) Теоретические основы электротехники являются изучение и глубокое освоение студентами методов расчета и анализа электромагнитных процессов и преобразований энергий в электрических цепях и в электромагнитных полях на базе глубокого понимания физики этих процессов.

Конкретными целями подготовки студентов по курсу Электротехника и электроника являются:

усвоение студентами основных методов расчета и анализа линейных и нелинейных электрических цепей постоянного тока; освоение символического метода расчета цепей синусоидального тока и на его базе – методов расчета разветвленных цепей синусоидального тока, в том числе цепей со взаимной индукцией;

освоение классического метода расчета переходных процессов в линейных цепях постоянного и переменного тока, метода интеграла Дюамеля при произвольных воздействиях;

изучение цепей трехфазного тока;

освоение методов расчета линейных цепей при несинусоидальных токах в однофазных цепях;

изучение основных схем, характеристик и параметров пассивных четырехполюсников;

исследование и расчет установившихся процессов в электрических цепях с

распределенными параметрами (длинных линиях);

расчет нелинейных и магнитных цепей переменного тока, изучение феррорезонансных явлений;

изучение явлений в электростатическом поле, в магнитном поле, в поле токов в проводящей среде.

2. Место учебной дисциплины в структуре ОП ВО

Учебная дисциплина "Теоретические основы электротехники" 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-3	способностью использовать методы анализа и моделирования электрических цепей
-------	--

4. Общая трудоемкость дисциплины составляет

7 зачетных единиц (252 ак. ч.).

5. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВПО по данной специальности для реализации компетентного подхода и с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов в учебном процессе по усмотрению преподавателя могут быть использованы активные и интерактивные формы проведения занятий..

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

РАЗДЕЛ 1

Теоретические основы электротехники

Тема: Раздел 1. Основные законы и методы расчетов цепей постоянного тока

Введение. Основные физические представления об электрическом токе, напряжении, ЭДС и сопротивлении. Энергия и мощность. Источники энергии и их эквивалентные схемы.

Закон Ома. Законы Кирхгофа. Расчет сложных цепей методом Кирхгофа (МУК).

Особенности МУК при наличии в цепи источников тока.

Баланс мощностей. Применение баланса мощностей для проверки расчета цепей (схем).

Метод контурных токов (МКТ). Метод наложения. Входные и взаимные проводимости.

Метод узловых потенциалов (МУП). Метод двух узлов.

Преобразования схем в цепи постоянного тока.

Метод эквивалентного генератора (метод ХХ и КЗ). Передача энергии от активного двухполюсника к пассивному (нагрузке). КПД передачи.

Тема: Цепи однофазного синусоидального тока, резонансы Цепи со взаимной индуктивностью

Понятия о линейных электрических цепях синусоидального тока и ее элементах.

Основные характеристики синусоидальных величин: мгновенное значение, амплитуда, частота, период, угловая частота, фаза, начальная фаза, сдвиг фазы, действующие и средние значения.

Понятия об активном, индуктивном и емкостном сопротивлениях. Токи, напряжения и мощности в цепях с активным сопротивлением, индуктивностью и емкостью. Активная и реактивная мощности.

Основы символического (комплексного) метода расчета цепей синусоидального тока.

Изображение синусоидальных величин векторами и комплексными числами. Законы Ома и Кирхгофа в символической форме. Комплексные сопротивление и проводимость.

Полная и комплексная мощности.

Применение в символической форме методов расчета: уравнений Кирхгофа, контурных токов, наложения, узловых потенциалов, эквивалентного генератора. Векторная и топографические диаграммы, комплексные потенциалы и их изображение на комплексной плоскости.

Электрические цепи со взаимной индукцией. Символический метод и уравнения состояния для индуктивно связанных цепей. Методы уравнений Кирхгофа и контурных токов для расчета цепей с индуктивной связью.

«Развязка» индуктивных связей в цепях синусоидального тока. Явление резонансов в цепях синусоидального тока. Условия резонанса в последовательной цепи. Собственная частота, добротность и затухание цепи. Частотные характеристики, резонансные кривые и полоса пропускания. Резонанс в параллельной цепи. Частотные характеристики и резонансные кривые. Цепи со взаимной индуктивностью

Тема: Цепи при несинусоидальных напряжениях и токах

Понятие о периодических несинусоидальных напряжениях и токах в линейных электрических цепях. Применение ряда Фурье, метода наложения и ЭВМ к расчету периодического несинусоидального процесса в линейных цепях.

Действующие и средние значения несинусоидальных напряжений и токов. Мощности в цепи несинусоидального тока. Коэффициенты, характеризующие периодические

несинусоидальных функциях

Тема: Нелинейные цепи постоянного тока

Понятие о нелинейных элементах и цепях. Вольтамперные характеристики нелинейных сопротивлений. Статическое, дифференциальное и динамическое сопротивления. Расчёт нелинейных цепей

Тема: Магнитные цепи постоянного тока

Магнитная цепь постоянного тока. Законы Ома, Кирхгофа. Закон полного тока.

Тема: Нелинейные цепи переменного тока

Тема: Переходные процессы в линейных электрических цепях

Возникновение переходных процессов в цепях с накопителями энергии. Законы коммутации и начальные условия.

Основы классического метода расчёта переходных процессов. Переходные процессы в цепях с одним накопителем энергии при включениях на постоянные и синусоидальные источники. Постоянная времени цепи. Продолжительность переходного процесса.

Переходный процесс в цепях с двумя накопителями энергии. Аperiodический и колебательный свободный процесс, критический случай. Переходные процессы в разветвлённых и сложных цепях.

Основы операторного метода расчёта переходных процессов в линейных электрических цепях. Нахождение оригиналов переходных величин, применение теоремы разложения. Расчёт переходного процесса при включении цепи на напряжение произвольной формы по реакции цепи на единичную и импульсную функции. Интеграл Дюамеля

Тема: Цепи трёхфазного синусоидального тока

Понятие о трёхфазной системе напряжений и тока. Трёхфазная цепь при соединении звездой и треугольником. Линейные и фазовые напряжения и токи. Векторные диаграммы, мощности трёхфазной цепи. Роль нейтрального провода при соединении звездой. Напряжение смещения нейтрали

Тема: Цепи с распределёнными параметрами в стационарном

Эквивалентная схема, первичные параметры и уравнения однородной длинной линии. Решения однородной линии для синусоидального установившегося режима. Прямая и обратная бегущие волны.

Вторичные (характеристические) параметры однородной линии. Фазовая скорость бегущих волн, длина волны. Входное сопротивление длинной линии.

Уравнения линии в гиперболических функциях. Линия как четырёхполюсник. Линия без искажений. Согласованный режим. Коэффициент отражения.

Линии без потерь. Уравнения линии без потерь. Стоячие волны в линиях без потерь.

Линия без потерь как реактивный элемент. Четвертьволновая согласующая линия без потерь.

Тема: Электростатическое поле. Электрическое и магнитное поля постоянного тока

Возникновение электростатического поля. Напряжённость электростатического поля. Электрическая индукция и потенциал, их расчёт. Теорема Гаусса, уравнения Пуассона и Лапласа. Граничные условия в электростатическом поле, энергия электростатического поля. Возникновение электрического поля постоянного тока в проводящей среде. Законы Ома, Кирхгофа, Дж.-Лоренца в дифференциальной форме. Магнитное поле постоянного тока. Закон полного тока в интегральной и дифференциальной формах.

Тема: Электромагнитное поле переменного тока

Возникновение электромагнитного поля. Уравнение Максвелла для мгновенных значений.

Тема: расчёт линий с параметрами

ЭКЗАМЕН