

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»
Новотроицкий филиал

Аннотация рабочей программы дисциплины
Теоретические основы электротехники

Закреплена за подразделением Кафедра электроэнергетики и электротехники (Новотроицкий филиал)

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль

Квалификация **Бакалавр**
Форма обучения **очная**
Общая трудоемкость **10 ЗЕТ**

| | | |
|-------------------------|-----|---|
| Часов по учебному плану | 360 | Формы контроля в семестрах: экзамен 4 зачет 3 |
| в том числе: | | |
| аудиторные занятия | 153 | |
| самостоятельная работа | 171 | |
| часов на контроль | 36 | |

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | 3 (2.1) | | 4 (2.2) | | Итого | |
|---|----------------|-----|----------------|-----|-------|-----|
| | Неделя | | 18 | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 17 | 17 | 51 | 51 | 68 | 68 |
| Лабораторные | 17 | 17 | 17 | 17 | 34 | 34 |
| Практические | 17 | 17 | 34 | 34 | 51 | 51 |
| В том числе инт. | 23 | 23 | 29 | 29 | 52 | 52 |
| Итого ауд. | 51 | 51 | 102 | 102 | 153 | 153 |
| Контактная работа | 51 | 51 | 102 | 102 | 153 | 153 |
| Сам. работа | 57 | 57 | 114 | 114 | 171 | 171 |
| Часы на контроль | | | 36 | 36 | 36 | 36 |
| Итого | 108 | 108 | 252 | 252 | 360 | 360 |

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

| | |
|-----|---|
| 1.1 | Цели освоения дисциплины: обеспечение базовой теоретической подготовки по электротехнике; формирование у обучающихся понимания принципов работы, исследования и разработки электрических цепей при создании и эксплуатации электронных средств. |
| 1.2 | Задачи: изучение основных понятий и законов электрических и магнитных цепей; обучение методам математического описания и анализа электрических цепей; обучение практической работе с электротехническими устройствами и приборами в электротехнической лаборатории. |

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

| Блок ОП: | | Б1.Б |
|------------|---|------|
| 2.1 | Требования к предварительной подготовке обучающегося: | |
| 2.1.1 | Информатика | |
| 2.1.2 | Физика | |
| 2.1.3 | Химия | |
| 2.2 | Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: | |
| 2.2.1 | Метрология | |
| 2.2.2 | Основы теории эксперимента | |
| 2.2.3 | Теория автоматического управления | |
| 2.2.4 | Цифровая и аналоговая электроника | |
| 2.2.5 | Электрические и электронные аппараты | |
| 2.2.6 | Электрические машины | |
| 2.2.7 | Элементы систем автоматики | |
| 2.2.8 | Моделирование в электроприводе | |
| 2.2.9 | Основы математического моделирования | |
| 2.2.10 | Теория электропривода | |
| 2.2.11 | Научно-исследовательская работа | |
| 2.2.12 | Основы микропроцессорной техники | |
| 2.2.13 | Государственная итоговая аттестация | |

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

| |
|---|
| УК-4: исследование |
| Знать: |
| УК-4-31 основные методы и способы проведения исследования электрических цепей |
| УК-1: фундаментальные знания |
| Знать: |
| УК-1-31 основные физические явления и законы и их математическое описание |
| ОПК-3: теоретическая и практическая профессиональная подготовка (способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин) |
| Знать: |
| ОПК-3-31 основные физические явления и законы и их математическое описание |
| УК-4: исследование |
| Уметь: |
| УК-4-У1 осуществлять моделирование, анализ и экспериментальные исследования для решения проблем в профессиональной области |
| УК-1: фундаментальные знания |
| Уметь: |
| УК-1-У1 применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе |
| ОПК-3: теоретическая и практическая профессиональная подготовка (способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин) |
| Уметь: |

| |
|---|
| ОПК-3-У1 применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе |
| УК-4: исследование |
| Владеть: |
| УК-4-В1 основными методами научного познания, используемыми в физике наблюдением, описанием, измерением, экспериментом, умением обрабатывать результаты |
| УК-1: фундаментальные знания |
| Владеть: |
| УК-1-В1 основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями |
| ОПК-3: теоретическая и практическая профессиональная подготовка (способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин) |
| Владеть: |
| ОПК-3-В1 основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями |

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Формируемые индикаторы компетенций | Литература и эл. ресурсы | Примечание | КМ | Выполняемые работы |
|-------------|---|----------------|-------|------------------------------------|--|------------|----|--------------------|
| | Раздел 1. Основные понятия и законы теории электрических цепей | | | | | | | |
| 1.1 | Предмет курса ТОЭ, его место в системе электротехнического образования. Электрическая цепь и ее элементы. Принципиальные схемы и схемы замещения. /Лек/ | 3 | 1 | ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | | | |
| 1.2 | Повторение основных законов физики раздела "Электричество и магнетизм". /Ср/ | 3 | 4 | ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | | | |
| | Раздел 2. Линейные электрические цепи постоянного тока | | | | | | | |
| 2.1 | Законы Ома и Кирхгофа для линейных электрических цепей постоянного тока. Законы эквивалентных преобразований. Элементы схем замещения цепи постоянного тока. Источники постоянного тока, основные характеристики и режимы работы. /Лек/ | 3 | 2 | ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | | | |

| | | | | | | | | |
|-----|--|---|----|----------------------------------|---|----------------------|-----|----|
| 2.2 | Расчет электрических цепей с одним источником методом эквивалентных преобразований. Применение метода наложения (суперпозиции) для расчета электрических цепей с несколькими источниками. Применение законов Кирхгофа для расчета электрических цепей. /Лек/ | 3 | 2 | ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | | | |
| 2.3 | Расчет электрических цепей методом контурных токов и узловых потенциалов. Метод двух узлов. Метод эквивалентного генератора. Сравнительный анализ методов расчета линейных электрических цепей постоянного тока. Методы проверки правильности расчета. /Лек/ | 3 | 2 | ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | | | Р4 |
| 2.4 | Расчет простых электрических цепей с одним источником методом эквивалентных преобразований. Расчет электрических цепей с двумя источниками методом наложения. /Пр/ | 3 | 4 | ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | | | Р4 |
| 2.5 | Расчет сложных электрических цепей методами контурных токов, узловых потенциалов и эквивалентного генератора. /Пр/ | 3 | 2 | ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | Групповое занятие | | Р4 |
| 2.6 | Контрольная работа 1 /Пр/ | 3 | 2 | ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | | КМ9 | |
| 2.7 | Электрические цепи постоянного тока /Лаб/ | 3 | 5 | ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | Групповое занятие | КМ1 | Р1 |
| 2.8 | Выполнение домашней работы /Ср/ | 3 | 22 | ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | | | Р4 |

| | | | | | | | | |
|-----|--|---|---|--|---|--|--|----|
| | Раздел 3. Линейные электрические цепи синусоидального переменного тока | | | | | | | |
| 3.1 | Основные характеристики источников синусоидального переменного напряжения и тока. Преимущества применения переменного тока в системах электроснабжения. Математическое представление синусоидальных величин в электротехнике. Вращающиеся вектора и комплексные числа. /Лек/ | 3 | 2 | ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | | | Р4 |
| 3.2 | Элементы схем замещения цепей синусоидального переменного тока. Свойства электрических цепей переменного тока с последовательным и параллельным соединением элементов. Мощность в цепях переменного тока. Активная, реактивная, полная мощность. Коэффициент мощности. Цепи переменного тока с индуктивными связями. /Лек/ | 3 | 3 | ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | | | Р4 |
| 3.3 | Трехфазные цепи синусоидального переменного тока. Основные преимущества трехфазных систем. Способы получения и основные характеристики трехфазного переменного напряжения. /Лек/ | 3 | 3 | ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | | | Р4 |
| 3.4 | Способы соединения трехфазных источников с нагрузкой. Симметричные и несимметричные режимы работы. Аварийные режимы трехфазных сетей. Мощность в трехфазной сети, методы измерения активной и реактивной мощности. /Лек/ | 3 | 2 | ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | | | Р4 |
| 3.5 | Расчет однофазных электрических цепей переменного тока. /Пр/ | 3 | 3 | ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | | | Р4 |

| | | | | | | | | |
|------|---|---|----|---|---|-------------------|-----|-------|
| 3.6 | Расчет трехфазных электрических цепей переменного тока. Основы построения электрического двигателя и принципа его работы /Пр/ | 3 | 4 | ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | Групповое занятие | | Р4 |
| 3.7 | Контрольная работа 2 /Пр/ | 3 | 2 | ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | | | |
| 3.8 | Электрические цепи однофазного переменного тока /Лаб/ | 3 | 6 | ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | Групповое занятие | КМ2 | Р2 |
| 3.9 | Трехфазные электрические цепи переменного тока /Лаб/ | 3 | 6 | ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | Групповое занятие | КМ3 | Р3,Р4 |
| 3.10 | Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Изучение методов расчета линейных электрических цепей синусоидального переменного тока /Ср/ | 3 | 31 | ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | | | Р4 |
| | Раздел 4. Линейные электрические цепи переменного тока с несинусоидальными источниками. | | | | | | | |
| 4.1 | Несинусоидальные периодические напряжения и токи, причины их возникновения. Разложение в ряд Фурье. Действующие и средние значения несинусоидальных величин. Коэффициенты, характеризующие форму кривой. Мощность при несинусоидальных процессах. Коэффициент мощности. /Лек/ | 4 | 2 | УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 УК-4-31 УК-4-У1 УК-4-В1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | | | Р10 |
| 4.2 | Разложение несинусоидальных напряжений и токов в ряд Фурье. /Пр/ | 4 | 2 | УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 УК-4-31 УК-4-У1 УК-4-В1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | | | Р10 |

| | | | | | | | | |
|--|---|---|---|--|--|-------------------|-----|-----|
| 4.3 | Расчет линейных электрических цепей при несинусоидальных воздействиях. /Пр/ | 4 | 2 | УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 УК-4-31 УК-4-У1 УК-4-В1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | | | Р10 |
| 4.4 | Исследование несинусоидальных электрических цепей /Лаб/ | 4 | 2 | УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 УК-4-31 УК-4-У1 УК-4-В1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | Групповое занятие | КМ4 | Р5 |
| 4.5 | Изучение методов расчета электрических цепей с несинусоидальными источниками /Ср/ | 4 | 8 | УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 УК-4-31 УК-4-У1 УК-4-В1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | | | Р10 |
| Раздел 5. Электрические цепи с нелинейными элементами | | | | | | | | |
| 5.1 | Понятие о нелинейных элементах электрической цепи. Причины возникновения нелинейности. Свойства нелинейных элементов. Классификация методов расчета цепей с нелинейными элементами. /Лек/ | 4 | 2 | УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | | | |
| 5.2 | Графический метод расчета цепи с нелинейными элементами при последовательном, параллельном и смешанном соединении методом эквивалентных преобразований. /Лек/ | 4 | 2 | УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | | | |
| 5.3 | Нелинейные электрические цепи переменного тока. /Лек/ | 4 | 4 | УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | | | |
| 5.4 | Расчет нелинейных электрических цепей постоянного тока. /Пр/ | 4 | 4 | УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | Групповое занятие | | Р10 |

| | | | | | | | | |
|---------------------------------|---|---|----|----------------------------------|---|-------------------|-----|-----|
| 5.5 | Нелинейные электрические цепи постоянного тока /Лаб/ | 4 | 7 | УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | Групповое занятие | КМ5 | Р6 |
| 5.6 | Выполнение домашней работы /Ср/ | 4 | 14 | УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | | | Р10 |
| Раздел 6. Магнитные цепи | | | | | | | | |
| 6.1 | Основные понятия и законы магнитных цепей. Эквивалентность законов и величин электрических и магнитных цепей. /Лек/ | 4 | 2 | ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 | Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | | | |
| 6.2 | Расчет нелинейных и магнитных цепей при постоянном токе. Законы Ома и Кирхгофа для магнитных цепей. /Лек/ | 4 | 2 | ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 | Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | | | |
| 6.3 | Расчет разветвленных и неразветвленных магнитных цепей. /Лек/ | 4 | 2 | ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 | Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | | | |
| 6.4 | Влияние кривой намагничивания на форму кривых напряжения, тока и потока. Потери в сердечниках из ферромагнитных материалов. /Лек/ | 4 | 2 | ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 | Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | | | |
| 6.5 | Уравнения, векторные диаграммы и схемы замещения катушки с ферромагнитным сердечником. /Лек/ | 4 | 2 | ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 | Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | | | |
| 6.6 | Уравнения, векторные диаграммы и схемы замещения трансформатора. Определение параметров схемы замещения. /Лек/ | 4 | 2 | ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 | Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | | | |

| | | | | | | | | |
|-----|---|---|----|----------------------------------|--|-------------------|------|-----|
| 6.7 | Расчет нелинейных магнитных цепей постоянного тока. /Пр/ | 4 | 2 | ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 | Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | Групповое занятие | | Р10 |
| 6.8 | Контрольная работа 3 /Пр/ | 4 | 6 | ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 | Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | Групповое занятие | КМ11 | |
| 6.9 | Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Изучение методов расчета магнитных цепей. /Ср/ | 4 | 18 | ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 | Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | | | Р10 |
| | Раздел 7. Переходные процессы в цепях с сосредоточенными параметрами | | | | | | | |
| 7.1 | Причины возникновения переходных процессов в электрических цепях. Законы коммутации. Установившиеся и свободные составляющие токов и напряжений. Расчет переходных процессов классическим методом в цепях с одним реактивным элементом. /Лек/ | 4 | 2 | УК-4-31 УК-4-У1 УК-4-В1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | | | |
| 7.2 | Расчет переходных процессов в сложных цепях. Влияние корней характеристического уравнения на характер переходного процесса. /Лек/ | 4 | 2 | УК-4-31 УК-4-У1 УК-4-В1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | | | |
| 7.3 | Последовательность расчета переходных процессов операторным методом. Преобразования Лапласа. Оригиналы и изображения функций. Законы Ома и Кирхгофа в операторной форме. /Лек/ | 4 | 2 | УК-4-31 УК-4-У1 УК-4-В1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | | | |
| 7.4 | Эквивалентные операторные схемы. Операторные уравнения и их решение. Составление операторных решений. Переход от изображений к оригиналу. Теорема разложения. /Лек/ | 4 | 2 | УК-4-31 УК-4-У1 УК-4-В1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | | | |

| | | | | | | | | |
|------|--|---|----|-------------------------|--|----------------------|------|-----|
| 7.5 | Определение реакции цепи на произвольные воздействия. Интеграл Дюамеля. /Лек/ | 4 | 2 | УК-4-31 УК-4-У1 УК-4-В1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | | | |
| 7.6 | Спектр функции и интеграл Фурье. Спектральный метод анализа цепей. /Лек/ | 4 | 2 | УК-4-31 УК-4-У1 УК-4-В1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | | | |
| 7.7 | Расчет переходных процессов в линейных электрических цепях классическим методом /Пр/ | 4 | 5 | УК-4-31 УК-4-У1 УК-4-В1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | | | Р10 |
| 7.8 | Расчет переходных процессов в линейных электрических цепях операторным методом. Переход от изображения к оригиналу. /Пр/ | 4 | 5 | УК-4-31 УК-4-У1 УК-4-В1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | Групповое занятие | | Р10 |
| 7.9 | Контрольная работа 4 /Пр/ | 4 | 2 | УК-4-31 УК-4-У1 УК-4-В1 | Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | | КМ12 | |
| 7.10 | Интеграл Дюамеля. Спектр функции и интеграл Фурье. Спектральный метод анализа цепей. /Пр/ | 4 | 2 | УК-4-31 УК-4-У1 УК-4-В1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | | | |
| 7.11 | Исследование переходных процессов в линейных электрических цепях /Лаб/ | 4 | 4 | УК-4-31 УК-4-У1 УК-4-В1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | Групповое занятие | КМ6 | Р7 |
| 7.12 | Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Изучение методов расчета переходных процессов в линейных электрических цепях. /Ср/ | 4 | 21 | УК-4-31 УК-4-У1 УК-4-В1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | | | Р10 |
| | Раздел 8. Четырехполюсники | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|-----|--|---|----|-------------------------|--|-------------------|-------------|-------|
| 8.1 | Основные уравнения и системы первичных параметров четырехполюсников. Методы определения первичных параметров. Первичные параметры составных четырехполюсников. Передаточные функции четырехполюсников. /Лек/ | 4 | 2 | УК-4-31 УК-4-У1 УК-4-В1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | | | |
| 8.2 | Активные четырехполюсники. Электрические фильтры нижних и верхних частот. Полосовые фильтры. Полосы пропускания и задерживания. Расчет фильтров по заданным характеристическим параметрам. /Лек/ | 4 | 2 | УК-4-31 УК-4-У1 УК-4-В1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | | | |
| 8.3 | Фильтры на операционных усилителях. Особенности и назначение активных фильтров. Классификация активных фильтров. Активные RC-фильтры. /Лек/ | 4 | 2 | УК-4-31 УК-4-У1 УК-4-В1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | | | |
| 8.4 | Определение параметров четырехполюсников. /Пр/ | 4 | 2 | УК-4-31 УК-4-У1 УК-4-В1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | | | P10 |
| 8.5 | Исследование четырехполюсников /Лаб/ | 4 | 4 | УК-4-31 УК-4-У1 УК-4-В1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | Групповое занятие | КМ7,К М8 | P8,P9 |
| 8.6 | Изучение теории четырехполюсников. /Ср/ | 4 | 16 | УК-4-31 УК-4-У1 УК-4-В1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | | КМ7,К М8 | P8,P9 |
| | Раздел 9. Электрические цепи с распределенными параметрами. | | | | | | | |
| 9.1 | Цепи с распределенными параметрами. Уравнения длинной линии, установившийся режим в однородной линии. Входное сопротивление линии, коэффициент отражения волны, согласованная нагрузка линии. /Лек/ | 4 | 2 | УК-4-31 УК-4-У1 УК-4-В1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | | | |

| | | | | | | | | |
|-----|--|---|----|--|---|--|------|-----|
| 9.2 | Дифференциальные уравнения тока и напряжения в двухпроводной линии передачи. Общее решение уравнений длинной линии в установившемся режиме и при синусоидальном напряжении в начале линии. /Лек/ | 4 | 2 | УК-4-31 УК-4-У1 УК-4-В1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | | | |
| 9.3 | Установившийся режим в бесконечно длинной линии при синусоидальном напряжении в начале ее. Установившийся режим в линиях конечной длины. Линия как четырехполюсник, схемы замещения линии. /Лек/ | 4 | 2 | УК-4-31 УК-4-У1 УК-4-В1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | | | |
| 9.4 | Распределение тока и напряжения вдоль линии передачи без потерь. Понятие о линиях связи. Линия без искажения. Переходные процессы в длинных линиях. Решение дифференциальных уравнений длинной линии без потерь. /Лек/ | 4 | 2 | УК-4-31 УК-4-У1 УК-4-В1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | | | |
| 9.5 | Распространение и возникновение волн в длинной линии. Волны коммутационного происхождения. /Лек/ | 4 | 3 | УК-4-31 УК-4-У1 УК-4-В1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | | | |
| 9.6 | Расчет электрических цепей с распределенными параметрами /Пр/ | 4 | 2 | УК-4-31 УК-4-У1 УК-4-В1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | | | Р10 |
| 9.7 | Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Изучение методов расчета электрических цепей с распределенными параметрами /Ср/ | 4 | 16 | УК-4-31 УК-4-У1 УК-4-В1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | | | |
| 9.8 | Подготовка к экзамену /Ср/ | 4 | 21 | ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 УК-4-31 УК-4-У1 УК-4-В1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | | КМ14 | |

| | | | | | | | | |
|-----|----------------------------------|---|----|--|--|--|------|--|
| 9.9 | Проведение экзамена /Экзамен/ | 4 | 36 | ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 УК- 1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 УК-4 -31 УК-4-У1 УК-4-В1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | | КМ14 | |
|-----|----------------------------------|---|----|--|--|--|------|--|