

Предисловие

Учебное пособие является лекционным материалом дисциплины «Теория электрических цепей» (ТЭЦ), читаемой студентам 2-го курса МТУСИ в 3-м и 4-м семестрах, и соответствует утвержденной программе с выделением в каждом семестре 18 часов на лекции, 18 часов на семинарские занятия и 18 часов на лабораторные работы; курсовые работы выполняются в каждом семестре. Предполагается, что некоторые разделы дисциплины студенты изучают самостоятельно.

Дисциплина ТЭЦ изучается одновременно с такими дисциплинами, как Физика, Высшая математика, Программирование на ЭВМ.

Конспект лекций ТЭЦ состоит из двух частей. В первой части для первого семестра дисциплины материал изложен в пяти главах, вторая часть для второго семестра состоит из семи глав.

В первой главе первой части изложены основные понятия, используемые при изучении дисциплины ТЭЦ, а также методы расчета электрических цепей на примере резистивных цепей. Во второй главе рассматриваются электрические цепи с накопителями энергии, т. е. RLC -цепи, при воздействии на них гармонического сигнала на постоянной частоте с использованием комплексного метода. В третьей главе изучается прохождение гармонического сигнала с меняющейся частотой через RLC -цепь, т. е. частотные входные и передаточные характеристики RLC -цепей. Четвертая глава посвящена изучению резонансных явлений в RLC -цепях: во-первых, в последовательном колебательном контуре, во-вторых, в параллельном колебательном контуре. Пятая глава посвящена изучению процессов, происходящих в индуктивно-связанных цепях.

В шестой главе (вторая часть) изучается прохождение негармонических сигналов через электрическую RLC -цепь. Седьмая глава посвящена изучению прохождения сигналов через нелинейные цепи. В восьмой главе изучаются переходные, т. е. нестационарные процессы в RLC -цепях. Девятая глава посвящена изучению спектров непериодических сигналов. В десятой главе анализируются процессы в цепях с распределенными параметрами. В главе 11 изучаются аналоговые частотно-избирательные фильтры с характеристиками Баттерворта и Чебышева. Глава 12 посвящена основам цифровой обработке сигналов и методам расчета цифровых фильтров.

Поскольку материал дисциплины ТЭЦ студенты смогут усвоить лишь при условии регулярной и систематической работы по изучению дисциплины ТЭЦ, то после прочтения каждого раздела курса студентам выдаются индивидуальные домашние задания, которые должны быть своевременно выполнены и защищены преподавателю. В каждом семестре студенты должны выполнить курсовую работу.

Важно подчеркнуть, что дисциплина ТЭЦ является базовой, т. е. основополагающей для всех последующих радиотехнических дисциплин. Только твёрдое освоение навыков решения поставленных задач позволит иметь необходимый теоретический фундамент квалифицированному бакалавру и специалисту-радиоинженеру.

Теория электрических цепей является важнейшим инструментом, широко используемым в двух смежных направлениях науки и техники: электротехнике и радиотехнике. Эти два направления построены на общей физической основе, но решают различные технические задачи.

Задачи Электротехники — производство и передача электрической энергии, преобразование её в другие виды энергии, например в механическую, тепловую, световую и т. д.

В Радиотехнике решается широкий круг задач, связанных с использованием электрических явлений для передачи и обработки информации в различных системах радиосвязи, передачи информации через спутники-ретрансляторы, радиолокации, радионавигации, телеметрии и многое другое.

Основная задача дисциплины ТЭЦ посвящена решению задач анализа и синтеза электрических цепей. При анализе определяют токи, напряжения и мощности при известной структуре схемы электрической цепи устройства и известных параметрах элементов этой цепи. Рассчитать цепь — значит рассчитать все токи в ветвях цепи и падение напряжения в этих ветвях. При синтезе цепи по исходным данным рассчитывают топологию цепи и параметры её элементов.

Крупный вклад в развитие электротехники, радиотехники и электроники внесли российские ученые. Стремительные темпы развития радиотехнических систем в последние годы предъявляют всё более высокие требования к уровню подготовки специалистов, связанных с разработкой и эксплуатацией современной радиоэлектронной аппаратуры различного назначения. Роль Теории электрических цепей в формировании профессионального статуса бакалавра и специалиста, т. е. радиоинженера, исключительно велика. Методы ТЭЦ без преувеличения используются во всех специальных связных и радиотехнических дисциплинах.

Велика также методологическая ценность дисциплины ТЭЦ, поскольку огромное разнообразие решений исходит прежде всего из 1-го и 2-го законов Кирхгофа.

Большое число учебников по теории электрических цепей, помещенных в списке рекомендованной литературы, позволяет студентам разного уровня подготовки самостоятельно углубленно усвоить изучаемые разделы ТЭЦ. Для получения верных знаний необходима еженедельная регулярность в работе, и для качественного усвоения знаний не переходить к изучению последующего раздела, пока полностью не усвоен предыдущий материал.

Будущее величие России в первую очередь зависит от уровня образования населения страны, в том числе от подготовки специалистов высшей квалификации, каковыми должны являться бакалавры и специалисты, т. е. радиоинженеры — выпускники МТУСИ.

Работа по написанию Учебного пособия распределилась следующим образом: главы 1–9 и 12 написаны д.т.н., профессором Смирновым Н.И., главы 10 и 11 — к.т.н., доцентом Фриском В.В.