

С.М. Левитський

ТЕОРІЯ
РАДІОТЕХНІЧНИХ КІЛ

Посібник для студентів
радіофізичного факультету
Київського Національного університету

Київ
2012

Передмова

Курс “Радіотехнічні кола і сигнали” можна вважати першим етапом у вивченні циклу радіотехнічних дисциплін, що викладаються на радіофізичному факультеті Київського університету. Справа в тому, що будова будь-якого сучасного радіоелектронного приладу або пристрою складається з двох різнорідних складових частин: нелінійних активних елементів – транзисторів або електронних ламп, що перетворюють енергію від джерел живлення в енергію електричних сигналів, та лінійних пасивних елементів (резисторів, ємностей та індуктивностей), які так би мовити “обслуговують” роботу активних елементів та обробляють електричні сигнали.

Тому виявляється методично доцільним розділити увесь цикл радіотехнічних дисциплін на дві частини: теорію пасивних радіотехнічних кіл і власне радіоелектроніку, що вивчає роботу систем з активними електронними елементами.

Викладені у даному посібнику методи аналізу роботи електричних кіл необхідні для вивчення курсу з основ радіоелектроніки, а також постійно будуть використовуватися у більшості спеціальних дисциплін на старших курсах.

Велика також методологічна цінність даного курсу, оскільки теорія електричних кіл може вважатися чудовим прикладом наукової побудови, у якій велика різноманітність наслідків виводиться з вельми обмеженої кількості вихідних положень, перш за все – з закону Ома та двох законів Кірхгофа.

З іншого боку, у цьому курсі органічно використовуються знання студентів набуті ними у попередніх курсах: розділу з курсу загальної фізики “Електрика і магнетизм”, а також з таких розділів курсів математичних дисциплін як алгебра комплексних чисел, матричне числення, теорія функцій комплексної змінної та диференціальних рівнянь. Використання матеріалів з цих курсів сприяє закріпленню набутих там знань та демонструє доцільність їх застосування.

Даний курс побудований за принципом поступового ускладнення розглядуваного матеріалу. Тому на відміну від більшості аналогічних курсів ми обмежилися у перших розділах лише теорією постійних струмів і лише далі переносимо викладені там методи і принципи на кола змінних струмів. А вивчивши докладно процеси з неперервними струмами читач поступово переходить до перехідних процесів у електричних колах. Закінчується курс розділом про лінії передачі електричних сигналів, де відбувається перехід від кіл з дискретними елементами до систем з розподіленими параметрами і від диференціальних рівнянь у повних похідних до рівнянь з частинними похідними.

В міру можливостей, ми намагалися підкреслити прикладну спрямованість викладеного матеріалу. З цією метою теоретичні розділи супроводжуються низкою прикладів, у яких на основі конкретних умов демонструється застосування щойно викладеного матеріалу.

З метою самоконтролю кожний розділ супроводжується списком контрольних питань, які дають змогу читачеві перевірити себе та повторити матеріал відповідного розділу.