

## ПЕРЕДМОВА

Цей посібник призначений для студентів вищих навчальних закладів України, які навчаються на базових напрямках, пов'язаних із обробкою та пересиланням інформації, поданої у вигляді електричних сигналів. До них належать передовсім базові напрями “Радіотехніка”, “Електронні апарати”, “Телекомунікації”, “Електроніка”, “Комп’ютерні науки”, “Лазерна та оптоелектронна техніка” та інші. Для студентів цих напрямів знання і розуміння фізичного змісту та законів функціонування електронних кіл – необхідна передумова підготовки кваліфікованих фахівців відповідних спеціальностей. На підставі законів теорії кіл виконують розрахунки схем мікроелектронних пристроїв, вузлів комп’ютерної техніки та систем керування, аналізують процеси перетворення інформаційних сигналів, оцінюють вплив різноманітних завад та якість пересилання інформаційних сигналів між абонентами комп’ютерних інформаційних мереж.

Курс “Основи теорії електронних кіл” за змістом є математичним, оскільки він оперує такими поняттями, як математичні моделі кіл та сигналів, тобто студенти повинні знати основи диференціального, інтегрального та операційного числення, алгебри комплексних чисел, методи розв’язування диференціальних рівнянь, перетворення Фур’є та перетворення Лапласа тощо. Для того, щоб допомогти студентам оволодіти методами аналізу електронних кіл, розрахунку їх параметрів та характеристик, які описують процеси проходження та перетворення сигналів у колах, колектив авторів – викладачів кафедри теоретичної радіотехніки та радіовимірювання Національного університету “Львівська політехніка” підготував цей навчальний посібник, в якому матеріал поділено на п’ять розділів.

У першому розділі викладено основні поняття теорії кіл та методи формування їх математичних моделей. Підкреслено особливості формування математичних моделей кіл з багатополюсними компонентами, які є основою функціональних вузлів сучасних радіоелектронних та телекомунікаційних апаратних засобів. Відзначено переваги методу вузлових напруг порівняно з іншими методами формування математичних моделей електронних кіл.

Другий розділ описує способи подання математичних моделей зовнішньої дії на електронне коло. Зокрема, розглянуто спектральне та операторне подання сигналів, а також часове подання сигналів у вигляді лінійної комбінації ступінчастих та імпульсних сигналів. Наведено основні відомості про кореляційні та енергетичні характеристики детермінованих сигналів.

Третій розділ стосується лінійних електронних кіл з постійними параметрами. Поряд із традиційними питаннями теорії лінійних електричних кіл, велику увагу приділено формуванню їх математичних моделей в операторній формі, яка має універсальний характер і уможливорює аналіз кіл як у перехідних, так і в усталених режимах роботи. Наведено основні методи, які спрощують

аналіз електронних кіл, детально описані метод комплексних амплітуд та операторний метод. В кінці розділу показано взаємозв'язок між комплексними, операторними та часовими характеристиками того самого кола.

У четвертому розділі викладено графічні методи аналізу нелінійних резистивних кіл та методи спектрального аналізу сигналів у нелінійних колах, які покладено в основу розрахунків характеристик та параметрів таких функціональних вузлів радіоелектронних засобів, як модулятори, детектори, помножувачі та перетворювачі частоти тощо.

П'ятий розділ охоплює питання аналізу усталених та перехідних режимів роботи лінійних кіл з розподіленими параметрами, які слугують моделями ліній зв'язку між окремими пристроями радіоелектронних та телекомунікаційних систем (LCR-лінії) чи між окремими вузлами на друкованій платі (RC-лінії).

Автори вважають, що перелічені питання, викладені з єдиних методичних позицій, утворюють теоретичну базу, яка допоможе майбутньому фахівцеві надалі успішно освоїти інші навчальні дисципліни, пов'язані з проектуванням, виробництвом та експлуатацією радіоелектронних, телекомунікаційних та комп'ютерних засобів різноманітного призначення.

Автори дотримуються концепції, що розробник технічних засобів завжди повинен зважати на аналітичну природу задачі з метою раціонального та ефективного використання сучасних потужних комп'ютерних засобів моделювання та виконання розрахунків, тому, викладаючи матеріал посібника, основну увагу зосередили на фізичній суті процесів у електронних колах, не наводячи конкретних програмних реалізацій алгоритмів розрахунків, оскільки ці питання є предметом вивчення інших дисциплін і детально викладені у відомих монографіях, підручниках та посібниках.

Зміст посібника відповідає навчальним програмам дисциплін, які читають на базових напрямках, згаданих раніше. Матеріал, викладений у посібнику, автори апробували упродовж багатьох років у навчальному процесі у Національному університеті "Львівська політехніка", і, по суті, цей посібник є удосконаленим варіантом посібника "Основи радіоелектроніки" [1], двічі виданого у 2002 та 2007 рр. і популярного серед студентів.

Автори висловлюють подяку рецензентам, зауваження та рекомендації яких сприяли поліпшенню змісту посібника, та інженерам кафедри теоретичної радіотехніки та радіовимірювання Г.З. Яцук і Н.В. Лядик за велику допомогу в підготовці рукопису до видання.

Зауваження та рекомендації стосовно змісту посібника просимо надсилати на адресу: 79013, Львів–13, вул. Професорська, 2, кафедра теоретичної радіотехніки та радіовимірювання Національного університету "Львівська політехніка".