

С.М. Левитський
О.М.Нікітчин

СИГНАЛИ І ПРОЦЕСИ В РАДІОТЕХНІЦІ

Посібник для студентів
радіофізичного факультету
Київського Національного університету

Київ
2014

Передмова

«Сигнали і процеси в радіотехніці» – базовий курс у підготовці спеціалістів в галузі радіотехніки та радіоелектронних систем. Його метою є вивчення закономірностей, пов'язаних з одержанням сигналів, їх передачею по каналах зв'язку, обробкою та перетворенням в радіотехнічних колах та пристроях.

Цей курс спитається на такі дисципліни як «Математика», «Фізика», «Теорія радіотехнічних кіл» і вводить студентів в коло нових понять і термінів, глибоке розуміння і засвоєння яких необхідне для вивчення наступних інженерно-технічних дисциплін: адже це та мова, на якій спілкуються сучасні спеціалісти з радіотехніки і радіоелектроніки.

Методи аналізу сигналів і процесів у радіотехнічних колах, які викладаються у даному курсі, використовують математичний апарат в основному відомий з попередніх дисциплін. Але найважливіша задача курсу – навчити студентів самостійно обирати математичний апарат адекватний певній задачі, показати, як працює цей апарат для розв'язання конкретних наукових та технічних задач. Не менш важливим є навчити студентів бачити тісний зв'язок між математичним описом і фізичною сутністю розглядуваного явища, вміти скласти математичну модель конкретних процесів.

Радіотехніка і радіоелектроніка є галузями знань, які дуже швидко розвиваються як в науковому, так і в технічному плані. З'являються нові напрямки, які використовують нові наукові ідеї і методи, а також нові схемотехнічні рішення та нову матеріально-технічну базу. Але досвід розвитку цих наук доводить, що традиційні фундаментальні і базові поняття і методи не відмирають, а набувають нового змісту і залишаються в арсеналі інженера і дослідника.

За межами даного курсу залишаються конкретні питання схемотехніки конкретних радіоелектронних пристроїв, які є предметом подальших лекційних курсів. Але принципові питання. Необхідні для розуміння таких схемотехнічних задач саме і є змістом даного курсу.

Згідно з назвою, даний курс складається з двох модулів: теорії сигналів та теорії процесів, що мають місце у радіотехнічних колах.

У першому модулі розглядаються:

- спектральний та кореляційний аналіз інформаційних та керуючих сигналів;
- особливості спектрального та кореляційного аналізу вузько смугових сигналів, введення поняття комплексного та аналітичного сигналів;
- елементи теорії дискретних і цифрових сигналів;
- статистичний аналіз випадкових сигналів і завад у єдиному комплексі з детермінованими сигналами.

У другому модулі курсу, де мова йде про процеси радіотехнічних системах розглядаються:

- теорія проходження детермінованих та випадкових сигналів у лінійних електричних колах з активними елементами – теорія роботи підсилювальних пристроїв – аперіодичних та частотно-вибіркових;

- поняття зворотного зв'язку та роботи на його основі генераторів радіотехнічних сигналів, їх самозбудження та встановлення усталених режимів;
- проходження сигналів у нелінійних колах, перетворення їх спектрів та використання цих процесів для модуляції та демодуляції сигналів;
- параметричні явища у радіотехнічних колах зі змінними у часі параметрами, та їх використання для підсилення, генерації та перетворення сигналів.

Кожний з цих розділів супроводжується низкою контрольних питань, відповіді на які можна знайти у викладеному вище матеріалі, та які обговорюються на семінарських заняттях, що супроводжують лекційний курс. Таке їх обговорення створює постійно діючий колоквиум на протязі усього курсу.

Іншою методичною новацією з низка типових задач, якою супроводжується кожний з розділів курсу і які є прикладом застосування викладеного тамі теоретичного матеріалу. Розв'язки цих задач доповідаються студентами на семінарах і стають зразком для розв'язання подібних задач, які далі задаються студентам як домашні завдання, розв'язуються на контрольних роботах та на екзамені.

На основі набутих знань студентами виконуються та захищаються курсові роботи по питаннях викладених у даному курсі.