

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний авіаційний університет

ТЕОРІЯ ІНФОРМАЦІЇ

Методичні вказівки до виконання
домашнього завдання
для студентів спеціальності
6.092500 "Автоматика та автоматизація на транспорті"

Київ 2009

ВСТУП

Домашнє завдання підготовлено згідно з робочою навчальною програмою дисципліни «Теорія інформації» для студентів спеціальності 6.092500 «Автоматика та автоматизація на транспорті».

Основною метою викладання навчальної дисципліни «Теорія інформації» є формування знань з питань інформаційних основ функціонування автоматизованих систем та комплексів на транспорті, автоматизації процесів перетворення, передавання оброблення та відображення інформації для формування необхідних керуючих впливів на них, сформувати практичні навички вирішення завдань з аналізу таких систем, необхідних для їх грамотної експлуатації та обслуговування.

Мета домашнього завдання – поглиблення знань теорії і набуття практичних навичок визначення спектра амплітуд і фаз детермінованого сигналу для його відновлення, технічної швидкості передачі інформації та пропускну здатності двійкового симетричного каналу зв'язку.

Домашнє завдання складається з двох частин. Перша частина присвячена визначенню спектра амплітуд і фаз періодичної послідовності прямокутних імпульсів, а друга – визначенню пропускну здатності бінарного каналу передавання інформації.

Під час виконання домашнього завдання студент повинен опанувати не тільки методи рішення конкретних типів задач, але й засвоїти певний об'єм теоретичних знань. Тому в кінці кожної частини домашнього завдання наведені запитання для самоперевірки.

Виконання домашнього завдання варто розпочати з визначення умови завдання з числовими даними, які відповідають конкретному варіанту.

При виконанні завдань рекомендується використовувати програмні продукти (Excel, 3D Grapher, MatLab), при цьому всі викладки доцільно супроводжувати поясненнями тих функцій і операторів, що використовуються під час розрахунків

Завдання 1

Визначити спектри амплітуд і фаз періодичної послідовності прямокутних імпульсів із тривалістю τ й амплітудою $U_0 = 5 \text{ В}$, які слідує із частотою $\omega_1 = 2\pi/T$. Знайти п'ять перших членів ряду Фур'є і простежити як їхня сума сходиться до зазначеної послідовності.

Визначити частину середньої потужності, що виділяється на резисторі з опором в 1 Ом, яка припадає на сталу складову й п'ять перших гармонік. Значення періоду проходження імпульсів і їх тривалість відповідно до варіанта завдання, визначають за останньою цифрою номера залікової книжки і наведені в табл.1.

Таблиця 1

| Параметри сигналу | Номер варіанта завдання | | | | | | | | | |
|-------------------|-------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 0 |
| T, с | 0,2 | 0,14 | 0,16 | 0,12 | 0,2 | 0,3 | 0,36 | 0,30 | 0,25 | 0,2 |
| τ , с | 0,01 | 0,02 | 0,04 | 0,04 | 0,05 | 0,02 | 0,02 | 0,05 | 0,01 | 0,05 |

Запитання та завдання для самоперевірки

1. Поясніть, які параметри гармонійних електричних коливань є інформативними. Які сигнали залежно від структури інформаційних параметрів вважають дискретними, які безперервними, а які дискретно - безперервними.

2. У чому полягає суть узагальненої спектральної теорії сигналів. Запишіть і поясніть умови ортогональності й ортонормованості системи функцій.

3. Розкрийте переваги частотної форми подання сигналу. У чому суть спектрального подання періодичного сигналу.

4. Поясніть, як розподіляється енергія в спектрах періодичного й неперіодичного сигналів.

5. Як визначається практична ширина спектра періодичного й неперіодичного сигналів? Як зв'язані між собою тривалість сигналу й ширина його спектра.

6. Дайте визначення безперервного та дискретного випадкового процесу, дискретної випадкової послідовності, узагальненого марковського процесу k -го порядку.

7. У чому суть процесів дискретизації й квантування. Розкрийте суть дискретизації за частотним критерієм. Дайте визначення теореми Котельникова, поясніть можливості її застосування на практиці.

8. Поясніть, які випадкові процеси належать до класу стаціонарних і ергодичних.

9. Охарактеризуйте частотне подання стаціонарного випадкового процесу з дискретним спектром.

10. У чому суть процесів дискретизації й квантування.

Список літератури основний

1. *Кузьмин И.В.* Основы теории информации и кодирования: учеб. пособ. /И.В. Кузьмин. – Минск: Высш. шк., 1986.
2. *Лидовский В.В.* Теория информации: учеб. пособ./ В.В. Лидовский. – М.: Компания Спутник +, 2004. – 111 с.
3. *Потапов В.Н.* Теория информации: учеб. пособ./ В.Н. Потапов. – Новосибирск, 1999.–98 с.
4. *Фурсов В.А.* Лекции по теории информации: учеб. пособ./ В.А. Фурсов. – Самара, 2005.–156 с.
5. *Шульгин В.И.* Основы теории передачи информации: учеб. пособ./ В.И. Шульгин. – Харьков: Нац. аэрокосм. ун-т « Харьк. авиац. ин-т », 2003. – 102 с.

Додатковий

6. *Дмитриев В.И.* Прикладная теория информации / В.И. Дмитриев. – М.: Высш. шк., 1989. – 320 с.
7. *Карташов Р.П.* Теория электрорадиоцепей. /Р.П. Карташов А.П. Медведев.–М.: Воениздат, 1980.–492 с.
8. *Коган И.М.* Прикладная теория информации./ И.М. Коган. – М.: Радио и связь, 1981. - 313 с.