



# [ ] ПЕРЕДАВАННЯ ІНФОРМАЦІЇ В РАДІОТЕХНІЧНИХ СИСТЕМАХ. Курсова робота

## Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

### Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації</i>
Спеціальність	<i>172 Електронні комунікації та радіотехніка</i>
Освітня програма	<i>Радіотехнічні комп'ютеризовані системи</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>очна(денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>4 курс, осінній семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>1 кред. (Лекц. 0 год, Практ. 0 год, Лаб. 0 год, СРС. 30 год)</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік</i>
Розклад занять	<i><a href="https://rozklad.kpi.ua">https://rozklad.kpi.ua</a></i>
Мова викладання	<i>Українська/Англійська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: Практичні / Семінарські: к.т.н., доц. Шпилька Олександр Олександрович, +38(067)496-6339, shpylka@rtf.kpi.ua Лабораторні:
Розміщення курсу	<i><a href="https://do.ipو.kpi.ua/course/view.php?id=6416">https://do.ipو.kpi.ua/course/view.php?id=6416</a></i>

### Програма навчальної дисципліни

#### 1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

**Метою курсової роботи** є закріпити отримані знання і здобути практичний досвід формування та обробки сигналів, кодування та декодування завадозахищених кодів, що використовуються в цифрових чистемах зв'язку. Виконання курсової роботи спрямоване на підвищення професійних умінь і навичок студентів у сферах цифрового зв'язку.

Предметом вивчення дисципліни являються поняття теорії інформації, характеристики та границі систем передачі інформації, методи вимірювання, стиснення, перевірки цілості, передачі та прийому інформації, моделі каналів передачі даних.

Під час вивчення дисципліни формуються:

- Загальні компетентності

ЗК 04	Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
-------	---

- Фахові компетентності

ФК 03	Здатність використовувати базові методи, способи та засоби отримання, передавання, обробки та зберігання інформації.
-------	--

ФК 21	Здатність здійснювати розробку сучасних радіотехнічних комп'ютеризованих систем, визначати їх технічні характеристики і параметри та застосовувати сучасні технології добування, передачі, прийому та відображення інформації.
-------	--

- Програмні результати навчання

ПРН 01	Аналізувати, аргументувати, приймати рішення при розв'язанні спеціалізованих задач та практичних проблем телекомунікацій та радіотехніки, які характеризуються комплексністю та неповною визначеністю умов.
ПРН 05	Навички оцінювання, інтерпретації та синтезу інформації і даних.
ПРН 29	Розробляти сучасні радіолокаційні і радіонавігаційні системи та системи передачі даних і цифрових телевізійних сигналів.

## 2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Для опанування матеріалу необхідно володіння знаннями та вміннями отриманими при вивченні дисципліни "Передавання інформації в радіотехнічних системах. Частина 1. Цифрові системи зв'язку"

Дисципліна являється основою для подальшого вивчення дисципліни Розробка та виготовлення приладів радіотехнічних систем.

## 3. Зміст навчальної дисципліни

Курсова робота складається із 4-ьох завдань:

**Завдання 1.** Задані поліноми над полем  $GF(2)$   $p_1(x)$ ,  $p_2(x)$  та  $p_3(x)$ .

Виконати:

- Із заданих поліномів знайти породжуючий поліном, на основі якого можна утворити циклічний код в кільці поліномів за модулем  $15x + 1$  Галуа  $GF(2)$
- Для знайденого в п.1 породжуючого полінома  $g(x)$  поліном  $h(x)$ . Зробити перевірку.  $x$  – над полем знайти перевірочний
- Зазначте степінь інформаційного поліному (або розмір інформаційного слова). Виберіть будь-яких п'ять інформаційних слів, з кількістю не нульових елементів більшою двох, для яких проведіть процедуру несистематичного кодування за допомогою поліному  $g(x)$ .
- На основі породжуючого поліному  $g(x)$  побудуйте породжуючу матрицю коду  $G$ . Проведіть процедуру кодування для вибраних інформаційних слів та порівняйте утворені кодові слова з результатами п.3.
- Проведіть процедуру систематичного кодування на основі поліному  $g(x)$  для обраних інформаційних слів.
- Побудуйте породжуючу матрицю коду  $G$  для систематичного кодування. Проведіть процедуру систематичного кодування за допомогою матриці  $G$ . Порівняйте результати з п.5.

**Завдання 2.** В системі зв'язку використовується БЧХ код  $(15,7)$ , з коренями  $\alpha$ ,  $\alpha^2$ ,  $\alpha^3$ ,  $\alpha^4$  породжуючого полінома  $g(x)$ . Після послідовної передачі двох кодових слів через радіоканал з завадами, приймач отримав слова  $y_1(x)$  та  $y_2(x)$  відповідно. Перевірте отримані слова на наявність помилок, що виникли під час передачі, та при їх наявності проведіть виправлення помилок за допомогою методу Пітерсона-Горенштейна-Цирлера. Знайдіть передані інформаційні слова, якщо породжуючий поліном  $g(x)$ .

**Завдання 3.** В системі зв'язку використовується код Ріда-Соломона (15,11), з коренями  $\alpha^0 \alpha^1 \alpha^2 \alpha^3$  породжуючого полінома  $g(x)$ , заданого над допомогою примітивного непривідного полінома  $p(x)$  GF(2). Знайдіть породжуючий поліном коду та проведіть кодування будь-якого інформаційного блоку з 3-4 не нульовими елементами. Після послідовної передачі кодового слова через радіоканал з завадами, приймач отримав кодове слово у бітовому вигляді:

11100000000000000101000000000001111011100000010010011010111.

Перевірте отримане слова на наявність помилок, що виникли під час передачі, та при їх наявності проведіть виправлення помилок.

**Завдання 4.** В системі зв'язку використовується згортковий код з швидкістю кодування  $1/2$ , довжиною кодового обмеження 3 та породжуючими поліномами  $g_1(x)$  та  $g_2(x)$ . Побудуйте решіткову діаграму для заданого коду, проведіть процедуру кодування для заданої послдовності (1) та процедуру декодування Вітері для послідовності (2).

#### 4. Навчальні матеріали та ресурси

1. Мазурков М.І. Основи теорії передавання інформації. Навчальний посібник для вищих навчальних закладів. Одеса: Наука і техніка, 2005. – 168 с
2. Stefan Host. Information and communication theory. Published by John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2019 ISBN 978-1-119-43378-1
3. Fuqin Xiong. Digital Modulation Techniques. Second Edition. Published by ARTECH HOUSE, Inc., Norwood, MA, 2006 ISBN 1-58053-863-0
4. Michael Rice. Digital Communications: A Discrete-Time Approach. Pblished by Pearson Education, Inc., Upper Saddle River, New Jersey, 2009 ISBN 0-13-030497-2
5. J. G.Proakis: Digital Communications. – New York: McGraw-Hill, 2000.
6. Радіомережі: Багатоантенні системи [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 172 «Телекомунікації та радіотехніка» / В.А. Головін, О.О. Шпилька ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 6,36 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 169 с.
7. Навчальний посібник: методичні вказівки до виконання індивідуального завдання.
8. Навчальний посібник: методичні вказівки до виконання лабораторних робіт.

### Навчальний контент

#### 5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Самостійне рішення поставлених завдань завадозахищеного кодування і декодування інформації та формування і обробки сигналів.

#### 6. Самостійна робота здобувача вищої освіти

Курсова робота виконується самостійно на основі знань, отриманих під час проведення практичних та лабораторних занять із дисципліни "Передавання інформації в радіотехнічних системах. Частина 1. Цифрові системи зв'язку "

### Політика та контроль

#### 7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Захист курсової роботи відбувається у форматі індивідуальної бесіди з викладачем на основі представлених до захисту результатів.

## 8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Семестровий контроль: залік.

Рейтинговий бал студента визначається результатами захисту курсової роботи. Кожне завдання оцінюється в 25 балів, 15 з яких за результатами виконання завдання і 10 за відповіді на поставлені викладачем запитання теоретичного та практичного характеру по темі кожного із завдань.

Загальна максимальна сума балів за 4 завдання - 100.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

<i>Кількість балів</i>	<i>Оцінка</i>
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

### Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено доцент кафедри РТС, к.т.н, доц. Шпилька Олександр Олександрович

Ухвалено кафедрою РТС (протокол № 06/25 від 26.06.2025)

Погоджено Методичною комісією радіотехнічного факультету (протокол № 06/2025 від 26.06.2025)