

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Кафедра теоретичної та прикладної системотехніки

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Перший проректор

\_\_\_\_\_

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

Робоча програма навчальної дисципліни

**Основи теорії передачі інформації**

(назва навчальної дисципліни)

спеціальність (напрямок) 151 "Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології"

125 – “Кібербезпека”

факультет комп'ютерних наук

2018 / 2019 навчальний рік

Програму обговорено та рекомендовано до затвердження вченою радою факультету комп'ютерних наук

“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2018 року, протокол № \_\_\_\_\_

**РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:**

Доктор технічних наук, професор, професор кафедри теоретичної та прикладної системотехніки **Лосев Юрій Іванович**

Ст. викладач кафедри теоретичної та прикладної системотехніки **Павлов Анатолій Миколайович**

Програму схвалено на засіданні кафедри теоретичної та прикладної системотехніки

Протокол № \_\_\_\_\_ від “ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2018 року

Завідувач кафедри теоретичної та прикладної системотехніки

\_\_\_\_\_ Шматков С. І.

Програму погоджено методичною комісією факультету комп'ютерних наук

Протокол № \_\_\_\_\_ від “ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2018 року

Голова методичної комісії факультету комп'ютерних наук

\_\_\_\_\_ Васильєва Л. В.

## ВСТУП

Програма навчальної дисципліни “ Основи теорії передачі інформації” складена відповідно до освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми підготовки першого рівня вищої освіти, бакалавр напрямів 151 "Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології", 125 – “Кібербезпека”.

### 1. Опис навчальної дисципліни

#### 1.1. Мета викладання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни є ознайомлення студентів з основними закономірностями і сучасними методами заводозахистної передачі інформації каналами зв'язку, зі способами математичного опису повідомлень, сигналів і завод, методами формування і перетворення сигналів у каналах передачі даних, аналізом їхніх інформаційних характеристик, заводостійкого кодування й оптимального прийому повідомлень.

#### 1.2. Основні завдання вивчення дисципліни

Основними завданнями вивчення дисципліни є:

- вивчення основних термінів та понять основи теорії передачі інформації;
- ознайомлення з основами передачі інформації каналами зв'язку;
- ознайомлення з особливостями розв'язання задач розрахунку різноманітних параметрів;
- розгляд основних функцій заводостійкого кодування й оптимального прийому повідомлень;
- надання практичної методики розрахунку спектрів, характеристик дисциплін обслуговування, кодування.

#### 1.3. Кількість кредитів 4

#### 1.4. Загальна кількість годин 120

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
Нормативна / за вибором	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
2018-2019 й	-й
Семестр	
6-й	-й
Лекції	
32 год.	год.
Практичні, семінарські заняття	
год.	год.
Лабораторні заняття	
32 год.	год.
Самостійна робота	
56 год.	год.
Індивідуальні завдання	
год.	

### 1.6. Заплановані результати навчання

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми, студенти мають досягти таких результатів навчання:

#### **знати:**

- основні закономірності і сучасні методи завадозахистної модуляції при передачі інформації каналами зв'язку;
- способи математичного опису повідомлення сигналів і завад;
- методи формування лінійного та нелінійного перетворення сигналів у каналах зв'язку;
- методи завадостійкого прийому та кодування;
- методи та алгоритми оптимального прийому повідомлень.

#### **вміти:**

- розраховувати електричні, статистичні й ймовірності характеристики сигналів та систем зв'язку з метою оптимізації їх за різними критеріями;
- досліджувати характеристики кодів, модемів, а також встановлення їхньої відповідності нормативним значенням або вдосконалення;
- оцінювати рівень завадозахисту при передачі сигналів з різними методами модуляції при різній сигнально-завадовій обстановці та різних алгоритмах їх обробки.

## **2. Тематичний план навчальної дисципліни**

*Розділ 1. Математичні моделі детермінованих аналогових та цифрових сигналів.*

*Тема 1. Вступ. Загальні відомості про системи передачі інформації.*

Вступ. Загальні відомості про системи передачі інформації. Архітектура телекомунікаційних мереж. Основні характеристики каналів зв'язку та вимоги до них.

*Тема 2. Математичні моделі детермінованих аналогових сигналів.*

Математичні моделі детермінованих аналогових сигналів. Математичні моделі найпростіших сигналів. Методи модуляції аналогових сигналів.

*Тема 3. Математичні моделі аналогових випадкових сигналів.*

Математичні моделі аналогових випадкових сигналів. Методи модуляції аналогових випадкових сигналів.

*Тема 4. Математичні моделі детермінованих цифрових сигналів. Методи модуляції.*

Математичні моделі детермінованих цифрових сигналів. Методи модуляції. Алгоритми оптимальної обробки при розрізненні двійкових сигналів. Потенціальна завадостійкість при прийомі АМ, ЧМ та ФМ сигналів. Завадостійкість при прийомі АМ, ЧМ та ФМ сигналів. Багатократні та комбіновані методи модуляції.

*Розділ 2. Математичні моделі випадкових цифрових сигналів. Методи боротьби з помилками.*

*Тема 1. Математичні моделі випадкового потоку сигналів.*

Цифрові методи передачі сигналу. Математичні моделі випадкового потоку сигналів.

*Тема 2. Методи боротьби з помилками, що виникають в каналах зв'язку.*

Методи боротьби з помилками, що виникають в каналах зв'язку. Застосування сучасних засобів для боротьби з помилками.

*Розділ 3. Кодування та синхронізація в системах передачі інформації.*

*Тема 1. Завадостійке кодування.*

Завадостійке кодування. Принципи виявлення та виправлення помилок. Математичне описання процесів кодування та декодування. Коди Хеммінга. Циклічні коди. Властивості циклічних кодів. Згорточні коди. Узгодження процесів модуляції та кодування.

*Тема 2. Тактова та циклова синхронізація в системах передачі інформації.*

Тактова синхронізація в системах передачі інформації. Циклова синхронізація в системах передачі даних.

## 3. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб.	інд.	с. р.		л	п	лаб.	інд.	с. р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Розділ 1. Назва Математичні моделі детермінованих аналогових та цифрових сигналів.</b>												
Тема 1. Назва <i>Вступ. Загальні відомості про системи передачі інформації.</i>	6	2				4						
Тема 2. Назва <i>Математичні моделі детермінованих аналогових сигналів.</i>	14	4	4			6						
Тема 3. Назва <i>Математичні моделі аналогових випадкових сигналів.</i>	14	4	4			6						
Тема 4. Назва <i>Математичні моделі детермінованих цифрових сигналів. Методи модуляції.</i>	20	4		8		8						
Разом за розділом 1	54	14	8	8		24						
<b>Розділ 2. Назва Математичні моделі випадкових цифрових сигналів. Методи боротьби з помилками.</b>												
Тема 1. Назва <i>Математичні моделі випадкового потоку сигналів.</i>	16	4		4		8						
Тема 2. Назва <i>. Методи боротьби з помилками, що виникають в каналах зв'язку.</i>	16	4	4			8						
Разом за розділом 2	32	8	4	4		16						
<b>Розділ 3. Назва Кодування та синхронізація в системах передачі інформації.</b>												
Тема 1. Назва <i>Завдостійке кодування.</i>	16	4		4		8						
Тема 2. Назва <i>. Тактова та циклова синхронізація в системах передачі інформації.</i>	18	6	4			8						
Разом за розділом 3	34	10	4	4		16						
<b>Усього годин</b>	120	32	16	16		56						

#### 4. Теми семінарських (практичних, лабораторних) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Дослідження сигналів з різною аналоговою модуляцією	2
2	Дослідження сигналів з дискретним методом модуляції	2
3	Дослідження потенційної завадостійкості при прийомі АМ, ЧМ та ФМ сигналів	4
4	Дослідження завадостійкості при некогерентному прийомі сигналів з АМ та ЧМ	2
5	Дослідження сигналів при використанні багатократних методів модуляції	4
6	Математичні моделі випадкового потоку сигналів.	2
7	Методи боротьби з помилками, що виникають в каналах зв'язку.	2
8	Дослідження характеристик систем обслуговування $M M 1$	2
9	Дослідження каналу передачі даних з РОС	2
10	Математичне описання процесів кодування та декодування.	2
11	Принципи виявлення та виправлення помилок.	2
12	Дослідження ефективності коду Хеммінга	2
13	Дослідження систем з використанням циклічних кодів	2
14	Дослідження ефективності згорткового коду	2

#### 5. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Види, зміст самостійної роботи	Кількість годин
1	Підібрати та ознайомитись з додатковою літературою за темами лекції.	12
2	Провести розрахунки та аналіз характеристик завадостійких кодів. Дослідити переваги та недоліки різноманітних кодів.	26
3	Провести розрахунки та аналіз характеристик систем обслуговування $M M 1$ . Побудувати графіки.	8
4	Дослідити методи модуляції дискретних сигналів та розробити пропозиції застосування для підвищення завадостійкості когерентного прийому.	10
	Разом	56

#### 6. Індивідуальні завдання

#### 7. Методи контролю

Контроль засвоєння навчального матеріалу здійснюється шляхом:

- поточного контролю під час проведення практичних занять;
- прийому та оцінювання звітів з виконання лабораторних робіт;
- проведення тестування за результатами відпрацювання основних положень

навчальної програми;

– проведення письмового підсумкового контролю знань.

Студенти, які не виконали всі види робіт, що включені до навчального плану, до іспиту не допускаються.

### 8. Схема нарахування балів

Приклад для підсумкового семестрового контролю в формі заліку без виконання залікової роботи

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання					Контрольна робота, передбачена навчальним планом	Індивідуальне завдання	Сума
Розділ 1		Розділ 2					
T1	T2	T3	T4	T5			100

T1, T2 ... – теми розділів.

Приклад для підсумкового семестрового контролю при проведенні семестрового екзамену або залікової роботи

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання					Екзамен (залікова робота)	Сума	
Розділ 1		Розділ 2		Контрольна робота, передбачена навчальним планом			Індивідуальне завдання
T2	T3			1		30	
		T1	T2	2		60	40
							100

T1 Математичні моделі детермінованих аналогових та цифрових сигналів.

T2 . Математичні моделі випадкових цифрових сигналів. Методи боротьби з помилками.

### Критерій оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка	
	для чотирирівневої шкали оцінювання	для дворівневої шкали оцінювання
90 – 100	відмінно	зараховано
70-89	добре	
50-69	задовільно	
1-49	незадовільно	не зараховано

### 9. Рекомендована література

**Основна література**

1. Ю. И. Лосев, А. Г. Бердников «Основы теории передачи данных». – ВИРТА, 1992.
2. Э. Ш. Гойхман, Ю. И. Лосев «Передача информации в АСУ». – «Связь», 1978.

**Допоміжна література**

1. И. А. Мизин, В. А. Богатырев «Сети коммутации пакетов». – «Радио и связь», 1986.

**10. Посилання на інформаційні ресурси в Інтернеті, відео-лекції, інше методичне забезпечення**

1. . Навчальний посібник «Основы теории передачи информации», електронний варіант.
2. Мультимедійне обладнання та електронний варіант наочних посібників.
3. Методичні вказівки к лабораторним роботам.