

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний авіаційний університет
Факультет аеронавігації, електроніки та телекомунікацій
Кафедра телекомунікаційних систем

ЗАТВЕРДЖУЮ
Ректор університету

«___» _____ 2019 р.



Система менеджменту якості

НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни
«Теорія передачі інформації та кодування»

Галузь знань: 17 «Електроніка та телекомунікації»
Спеціальність: 172 «Телекомунікації та радіотехніка»
Освітньо-професійна програма: «Телекомунікаційні системи та мережі»

Курс – 3 Семестр – 5

Аудиторні заняття – 68
Самостійна робота – 52
Усього (годин/кредитів ECTS) – 120/4,0

Екзамен – 5 семестр

Індекс: НБ-14-172/16-2.1.15



Навчальну програму навчальної дисципліни «Теорія передачі інформації та кодування» розроблено на основі освітньої програми та навчального плану № НБ-14-172/16 підготовки фахівців освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю 172 «Телекомунікації та радіотехніка» освітньо-професійної програми «Телекомунікаційні системи та мережі», а також відповідних нормативних документів.

Навчальну програму розробили:

доцент кафедри
телекомунікаційних систем _____ І. Терентьева

доцент кафедри
телекомунікаційних систем _____ О. Пузиренко

Навчальну програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри спеціальності 172 «Телекомунікації та радіотехніка» (освітньо-професійної програми Телекомунікаційні системи та мережі) кафедри телекомунікаційних систем, протокол № 15 від 02.12.2019 р.

Завідувач кафедри _____ Г. Конахович

Навчальну програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради факультету авіонавігації, електроніки та телекомунікацій, протокол № 4 від 03.12.2019 р.

Голова НМРР _____ Р. Одарченко

УЗГОДЖЕНО
Декан ФАЕТ
_____ І. Мачалін
«__» _____ 2019 р.



1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Навчальна програма навчальної дисципліни «Теорія передачі інформації та кодування» розроблена на основі «Методичних вказівок до розроблення та оформлення навчальної та робочої навчальної програм дисциплін», введених в дію розпорядженням від 16.06.2015 р. № 37/роз.

Дана навчальна дисципліна є однією з дисциплін циклу професійної підготовки, що формують теоретичний фундамент для вивчення інженерних методів проектування та експлуатації телекомунікаційних систем і мереж (ТКСМ), як складних об'єктів інформаційних технологій.

Метою викладання дисципліни є формування у студентів знань, умінь та навичок по розробці і практичному використанню фундаментальних положень теорії передавання і кодування інформаційного (ТПКІ) контенту сучасних ТКСМ і принципів побудови ТКСМ на базі цієї теорії.

Завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- ознайомлення з основними напрямками, закономірностями, змістом, принципами і методами ТПКІ;
- ознайомлення з сучасними теоретичними та експериментальними методами розробки і практичного використання сучасних інформаційних технологій;
- виробити у студентів навички та вміння застосовувати сучасні методи та алгоритми кодування для розв'язання практичних задач передавання інформації у ТКСМ.

У результаті вивчення даної навчальної дисципліни студент має набути такі компетентності:

знати:

- математичні моделі сигналів, завад і каналів зв'язку;
- адекватні методи керування інформаційними параметрами сигналів-носіїв;
- інформаційні характеристики джерел повідомлень і каналів зв'язку;
- завадостійкі методи обробки інформації, відповідні умовам роботи;
- методи ефективного та коригуючого кодування;
- пріоритетні напрями розвитку інформаційних технологій і перспективи їх використання,

вміти самостійно:

- знаходити відповідні умовам роботи методи передавання та кодування інформації;
- працювати з науково-технічною літературою, конструкторською та експлуатаційною документацією, що регламентує використання інформаційних технологій для вирішення задач ТПКІ;
- орієнтуватись в тенденціях розвитку інформаційних технологій і перспективах їхнього використання.

Навчальний матеріал дисципліни «Теорія передачі інформації та кодування» структурований за модульним принципом і складається з двох класичних навчальних модулів: **№ 1 «Основи теорії інформації»** та **№ 2 «Методи та алгоритми кодування»**, що є логічно завершеними, відносно самостійними і цілісними частинами навчального плану, засвоєння яких передбачає проведення модульних контрольних робіт та аналіз результатів їхнього виконання.

Навчальна дисципліна «Теорія передачі інформації та кодування» *базується на знаннях* з таких дисциплін: «Вища математика», «Фізика», «Основи інформаційно-комунікаційних технологій», «Сигнали та процеси в телекомунікаційних системах», «Теорія електрозв'язку». Знання та вміння, отримані студентом при вивченні даної навчальної дисципліни, використовуються *при паралельному і наступному вивченні* таких дисциплін, як «Основи радіомовлення та телебачення», «Системи мобільного зв'язку», «Інформаційні та телекомунікаційні мережі», «Захист інформації в телекомунікаційних системах», «Багатоканальні системи передачі».


2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Модуль № 1 «Основи теорії інформації»

Тема 2.1.1. Інформація та інформаційні процеси. Термінологія. Кількісні характеристики інформації. Повідомлення та інформація. Моделі інформаційних систем. Моделі каналів зв'язку.

Тема 2.1.2. Характеристики джерел інформації. Ансамблі та джерела повідомлень. Кількісна міра інформації. Ентропія та її властивості. Безумовна ентропія. Умовна ентропія. Визначення кількості інформації в повідомленні. Квантування сигналів. Теорема Котельникова. Методи зменшення шумів квантування. Інформаційні втрати при кодуванні. Швидкість передавання інформації. Пропускна здатність каналу.

Тема 2.1.3. Система передавання інформації (СПІ). Передавальна частина СПІ. Характеристики інформаційних сигналів. Види модуляції. Місце та роль процесу кодування при передаванні сигналів. Класифікація кодів та їхні характеристики. Системи числення. Надмірність повідомлень і кодів. Приймальна частина СПІ. Демодулятори і декодери.

	Система менеджменту якості. Навчальна програма навчальної дисципліни «Теорія передачі інформації та кодування»	Шифр документа	СМЯ НАУ НП 22.01.02 – 01-2019
		стор. 4 з 5	

Модуль № 2 «Методи та алгоритми кодування»

Тема 2.2.1. Кодування в дискретних та неперервних каналах. Статистичні характеристики повідомлень. Оптимальне кодування. Основні теореми кодування для каналів. Цифрове кодування.

Тема 2.2.2. Кодування повідомлень. Класифікація первинних кодів. Нерівномірні коди. Код Морзе. Число-імпульсні коди. Числові двійкові первинні коди. Двійково-десяткові коди. Рефлексні коди.

Тема 2.2.3. Завадостійке кодування: коди, що виявляють помилки. Двійкові коди, що виявляють помилки. Код з перевіркою на парність. Код з перевіркою на непарність. Код з простим повторенням. Інверсний код. Кореляційний код. Недвійкові коди, що виявляють помилки.

Тема 2.2.4. Завадостійке кодування: коди, що виправляють помилки. Коди Геммінга. Циклічні коди. Формування циклічних кодів. Коди БЧХ. Коди Файра. Ітеративні коди. Рекурентні коди. Недвійкові коригувальні коди.

Тема 2.2.5. Ефективні коди. Ймовірність передавання кодових повідомлень. Способи стиснення інформації. Способи стиснення інформації.

Тема 2.2.6. Основи захисту інформації. Принципи криптографії. Класифікація шифрів. Алгоритми шифрування. Симетрична криптографія. Поточні шифри. Блокові шифри. Шифрування методом заміни. Гамування. Асиметричне шифрування. Основи теорії простих чисел. Шифрування відкритим ключем. Методи формування ключів. Основи стеганографії. Текстові стеганографи. Відеостеганографи. Звукові стеганографи. Цифровий підпис.

3. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

3.1. Основні рекомендовані джерела

- 3.1.1. Конахович Г.Ф., Мачалін І.О., Пузиренко О.Ю. *Теорія електричного зв'язку*: [навч. посіб.] — [2-е вид.] — К. : ТОВ «НВП “Інтерсервіс”», 2013. — 368 с.
- 3.1.2. Гусев О.Ю., Конахович Г.Ф., Пузиренко О.Ю. та ін. *Теорія електричного зв'язку*: [навч. посіб.] — Львів : «Магнолія 2006», 2010. — 364 с.
- 3.1.3. Жураковський Ю.П., Полтораки В.П. *Теорія інформації та кодування*: Підручник. — К. : «Вища школа», 2001. — 255 с.
- 3.1.4. Скляр Б. *Цифровая связь. Теоретические основы и практическое применение* / пер. с англ. под ред. А. В. Назаренко. — [2 е изд., исправл.] — М. : «Вильямс», 2003. — 1104 с.
- 3.1.5. Сергеев В.С., Барин В.В. *Сжатие данных, речи, звука и изображений в телекоммуникационных системах* : Учеб. пособие. — М. : ИП «РадиоСофт», 2009. — 360 с.
- 3.1.6. Попов О.Б., Рихтер С.Г. *Цифровая обработка сигналов в трактах звукового вещания*. — М. : «Горячая линия-Телеком», 2007. — 341 с.
- 3.1.7. Игнатов В.А. *Теория информации и передачи сигналов*: [учеб. для вузов; 2-е изд., перераб. и доп.] — М. : «Радио и связь», 1991. — 280 с.
- 3.1.8. Федорук В.І. *Теорія інформації та кодування*. — Чернівці : «Рута», 2001. — 58 с.

3.2. Основні рекомендовані джерела

- 3.2.1. Конахович Г.Ф., Пузыренко А.Ю. *Компьютерная стеганография. Теория и практика*. — К. : «МК-Пресс», 2006. — 288 с.
- 3.2.2. Конахович Г.Ф., Прогонов Д.О., Пузиренко О.Ю. *Комп'ютерна стеганографічна обробка й аналіз мультимедійних даних*: [підручник] — К.: «Центр учбової літератури», 2018. — 558 с.
- 3.2.3. Ковалгин Ю.А., Вологдин Э.И. *Цифровое кодирование звуковых сигналов*. — СПб. : «Корона-принт», 2004. — 240 с.
- 3.2.4. Рабинер Л.Р., Шафер Р.В. *Цифровая обработка речевых сигналов* / пер. с англ. под ред. М.В. Назарова, Ю.Н. Прохорова. — М. : «Радио и связь», 1981. — 496 с.



(Ф 03.02 – 01)

АРКУШ ПОШИРЕННЯ ДОКУМЕНТА

№ прим.	Куди передано (підрозділ)	Дата видачі	П.І.Б. отримувача	Підпис отримувача	Примітки

(Ф 03.02 – 02)

АРКУШ ОЗНАЙОМЛЕННЯ З ДОКУМЕНТОМ

№ пор.	Прізвище, ім'я, по батькові	Підпис ознайомленої особи	Дата ознайомлення	Примітки

(Ф 03.02 – 04)

АРКУШ РЕЄСТРАЦІЇ РЕВІЗІЇ

№ пор.	Прізвище, ім'я, по батькові	Дата ревізії	Підпис	Висновок щодо адекватності

(Ф 03.02 – 03)

АРКУШ ОБЛІКУ ЗМІН

№ зміни	№ сторінки				Підпис особи, яка внесла зміну	Дата внесення зміни	Дата введення зміни
	Зміненого	Заміненого	Нового	Анульованого			

(Ф 03.02 – 32)

УЗГОДЖЕННЯ ЗМІН

	Підпис	Ініціали, прізвище	Посада	Дата
Розробник				
Узгоджено				
Узгоджено				
Узгоджено				
Узгоджено				