



## СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ КОДУВАННЯ ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗАВАДОСТІЙКОСТІ СИСТЕМ

<b>Галузь знань</b>	12 Інформаційні технології
<b>Шифр та назва спеціальності</b>	126 Інформаційні системи та технології
<b>Назва освітньо-професійної програми</b>	Інформаційні системи в економіці та бізнесі
<b>Рівень вищої освіти</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Факультет</b>	Інформаційних технологій та кібербезпеки
<b>Кафедра</b>	Комп'ютерної інженерії та інформаційних систем
<b>Статус навчальної дисципліни</b>	ОК-12 ОПП «Інформаційні системи в економіці та бізнесі»
<b>Форма навчання</b>	Денна

#### Викладач

Тихонова Олена Вікторівна  
[elena.tykhonova@suitt.edu.ua](mailto:elena.tykhonova@suitt.edu.ua)

Старший викладач кафедри Комп'ютерної інженерії та інформаційних систем, кандидат технічних наук

#### Загальна інформація про дисципліну

<b>Анотація до дисципліни</b>	<p>Програма вивчення навчальної дисципліни «Інформаційні технології кодування та забезпечення завадостійкості систем» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів напряму (спеціальності) 126 Інформаційні системи та технології.</p> <p>Предметом вивчення навчальної дисципліни є базові поняття та теоретичні основи технологій кодування та забезпечення завадостійкості телекомунікаційних систем: методи передачі, зберігання та захисту інформації каналами зв'язку; теорія лінійних, циклічних та згорткових кодів; теорія кодів, що виправляють помилки в каналах зв'язку з шумами.</p> <p>Міждисциплінарні зв'язки: забезпечується вивченням дисциплін – «Вища математика», «Фізика».</p>
-------------------------------	--

<b>Мета дисципліни</b>	Навчання студентів основам математичних знань щодо алгебраїчної та комбінаторної теорії кодів, що виправляють помилки, отримання студентами навичок розробки та застосування завадостійких кодів при проектуванні систем обробки та передачі даних.
<b>Компетентності, формуванню яких сприяє дисципліна</b>	ЗК-3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. ЗК-5. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями. СК-1. Здатність аналізувати об'єкт проектування або функціонування та його предметну область. СК-11. Здатність до аналізу, синтезу і оптимізації інформаційних систем та технологій з використанням математичних моделей і методів.
<b>Результати навчання</b>	ПРН-4. Проводити системний аналіз об'єктів проектування та обґрунтовувати вибір структури, алгоритмів та способів передачі інформації в інформаційних системах та технологіях. ПРН-12. Знати технологічну базу в обсязі необхідному для розробки та використання інформаційних систем. ПРН-15. Знати методи захисту інформації, моделі безпеки інформаційних систем, використовувати ці знання при створенні безпечних інформаційних систем.
<b>Обсяг дисципліни</b>	Загальний обсяг дисципліни: 5 кредитів ЄКТС (150 годин). Для денної форми навчання: лекції –20 годин, практичні заняття –18 годин, лабораторні заняття –18 годин, самостійна робота – 94 годин.
<b>Форма підсумкового контролю</b>	Екзамен
<b>Терміни викладання дисципліни</b>	Дисципліна викладається у 3-му семестрі (1–18 тижні)

### Програма дисципліни

<b>Тема 1.</b>	<p><b>Базові поняття і визначення. Характеристики сигналів та показники ефективності систем зв'язку.</b></p> <p>Моделі і архітектура цифрової пакетної мережі Інтернет. 7-рівнева модель OSI/ISO, 4-рівнева архітектура IP-мережі - стек TCP/IP, 3-рівнева модель мережі NGN. Лінія зв'язку і канал зв'язку. Загальні принципи передавання цифрової інформації по лініях і каналах зв'язку пакетної мережі на різних рівнях моделі OSI/ISO. Протокольні одиниці даних. Інкапсуляції даних в пакетних мережах Інтернет.</p> <p>Амплітуда гармонічного сигналу, потужність корисного сигналу і шуму, амплітуда потужності. Рівень сигналу в децибелах амплітуди і потужності. Загасання сигналу в СЕЗ. Співвідношення сигнал/шум. Гаусовський шум. Перехідна частотна характеристика і смуга пропускання СЕЗ. Нелінійні, частотні і фазові спотворення сигналу. Імпеданс і хвильовий опір лінії зв'язку, джерела сигналу та навантаження лінії зв'язку. Безкінечна хвильова лінія СЕЗ. Коротко-замкнута та відкрита хвильова лінія СЕЗ. Відбиття сигналів та інтерференційні завади в СЕЗ. Узгоджена по хвильовому опору СЕЗ.</p> <p>Інформаційна, спектральна та енергетична ефективність використання СЕЗ. Пропускна спроможність неперервного каналу зв'язку (НКЗ) з шумом. Формула Шеннона-Хартлі. Гранична крива Шеннона для НКЗ з гаусовським шумом.</p>
<b>Тема 2.</b>	<p><b>Принципи передавання та кодування дискретної інформації в каналах зв'язку )</b></p> <p>Кодування і модуляція сигналів у СЕЗ. Модуляція на фізичному рівні OSI. Типи модуляції. Амплітудна, частотна і фазова</p>

модуляція. Неперервна та дискретна модуляція (маніпуляція). Квадратична амплітудна модуляція КАМ (QAM). Фазове сузір'я (constellation diagram). Модулятори і демодулятори (модеми). Імпульсна модуляція. Широтно-імпульсна модуляція (ШІМ).

Лінійне, блокове та фреймове кодування. Протокольні одиниці даних канального рівня OSI. Цифрові символи, блоки символів, фрейми. Технологія Ethernet з точки зору принципів і методів кодування даних. Метод і протокол доступу до середовища передачі сигналу в технології Ethernet (CSMA/CD). Показники надійності кодування. Bit Error Rate (BER). Контрольна сума фрейму (CRC) і метод її обчислення. Алгоритми обробки помилок передачі даних на каналному рівні.

### **Тема 3. Методи завадостійкого кодування .**

Основні поняття і визначення. Принцип виявлення і виправлення помилок в завадостійких кодах. Класифікація і основні характеристики завадостійких кодів. Надлишкові блочні та неперервні коди для виявлення та виправлення помилок. Лінійні блокові коди з виявленням і виправленням помилок. Код Хеммінга. Особливості кодування і декодування лінійних блокових кодів.

Способи завдання і кодування. Декодування циклічних кодів. Мажоритарне декодування циклічних кодів. Циклічні БЧХ-коди Боуза-Чоудхурі-Хоквінгема (BCH code). Коди Ріда-Соломона.

Визначення, способи завдання і кодування згорткових кодів. Декодування згорткових кодів. Застосування завадостійких кодів в системах автоматики, телемеханіки і зв'язку. Способи підвищення вірності передачі інформації в каналах зв'язку з завадами.

## **Список рекомендованих джерел**

1. Банкет В. Л., Іващенко П.В., Іщенко М.О. Завадостійке кодування в телекомунікаційних системах. Одеса: ОНАЗ ім. О. С. Попова, 2011. 100 с.
2. Олексенко П.Ф., Коваль В.В., Розорінов Г.М., Сукач Г.О. Теоретичні основи завадостійкого кодування. Київ: Наукова Думка, 2012. 212 с.
3. Денбовецький С.В., Мельник І.В., Писаренко Л.Д. Кодування сигналів в електронних системах. Частина 3. Способи кодування сигналів. Том 1. Натуральні, ефективні та лінійні коди. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 470 с.
4. Бондаренко І.М., Глушко А.П., Меньков О.М. Коди та кодування. Харків, 2003. 117 с.
5. Жураковський Ю.П., Полторак В.П. Теорія інформації та кодування: Підручник. Київ: Вища школа, 2001. 255 с., іл.
6. Emilio Sanvicente. Understanding Error Control Coding. Springer, 2019. 311 p.
7. Телекомунікаційні та інформаційні мережі : Підручник [для вищих навчальних закладів] / П.П. Воробієнко, Л.А. Нікітюк, П.І. Резніченко. – К.: САММІТ-Книга, 2010. – 708 с.: іл.
8. Телекомунікаційні та інформаційні мережі : навчальний посібник / Голь В.Д., Ірха М.С. - К.: ІСЗЗІ КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. - 250 с.
9. Системи електрозв'язку та сигнали : навчальний посібник / Беркман Л.Н., Комарова Л.О., Чумак Н.С. - Київ, 2015. - 132 с.
10. Типові сигнали та завади в електрозв'язку : навчальний посібник / Беркман Л.Н., Варфоломеева О.Г., Грушевська В.П. - Київ, 2015. - 92 с.
11. Основні поняття та теореми теорії інформації : навчальний посібник / Беркман Л.Н., Комарова Л.О., Чумак О.І. - Київ, 2015. - 91 с.
12. Основи потенційної завадостійкості : навчальний посібник / Жураковський Б.Ю., Варфоломеева О.Г., Твердохліб М.Г. - Київ, 2015. - 121 с.

## **Інформація про консультації**

Згідно визначеного розкладу: ауд. 402 або онлайн за посиланням

<https://us04web.zoom.us/j/3185149804?pwd=TmUybHZZYzBRK2dleUQrNVhPaG1wdz09>

### Загальна схема оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Шкала ЄКТС	Оцінка за національною шкалою		Н ар ах ув ан ня ба лі в	Бали нараховуються таким чином:
		для іспиту	для заліку		
90-100	A	Відмінно	зараховано		<b>Оцінювання знань здобувачів вищої освіти здійснюється за 100-бальною шкалою</b> і становить: за поточну успішність (участь у лекційних, практичних та лабораторних заняттях, виконання практичних завдань та контрольних робіт) – до 80 балів, за результатами екзамену – до 20 балів.
82-89	B	Добре			
74-81	C				
64-73	D	Задовільно			
60-63	E				
35-59	FX	Незадовільно з можливістю повторного складання	Не зараховано з можливістю повторного складання		
0-34	F	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	Не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни		

### Політика опанування дисципліни

**Відвідування занять:** відвідування здобувачами навчальних занять є обов'язковим, запізнення на заняття на 15 хвилин і більше не допускається. При проведенні занять в онлайн режимі присутність здобувача зараховується у разі включення ним камери та/або мікрофона.

**Умови зарахування пропущених занять:** зарахування пропущених практичних/лабораторних занять здійснюється за умови виконання та захисту відповідних завдань. До екзамену допускаються здобувачі, які виконали практичні та лабораторні завдання. Здобувач, який не з'явився на екзамен або не був допущений на момент його проведення, має право повторно його пройти у визначений викладачем термін.

**Дотримання принципів академічної доброчесності:** Підготовка усіх завдань, письмових робіт і т. ін., що виконуються в межах дисципліни, здійснюється здобувачем вищої освіти самостійно, на засадах академічної доброчесності. У разі порушення здобувачем принципів академічної доброчесності робота оцінюється незадовільно та має бути виконана повторно.

**Інші вимоги:** Загальна оцінка з дисципліни – максимум 100 балів. У випадку отримання менше 60 балів, здобувач обов'язково здійснює перекладання для ліквідації академічної заборгованості.