



## СИЛАБУС ДИСЦИПЛІНИ «ТЕОРІЯ ІНФОРМАЦІЇ ТА КОДУВАННЯ»

Ступінь вищої освіти – Бакалавр  
Спеціальність 125 – Кібербезпека та захист інформації  
Освітня програма «Кібербезпека»  
Рік навчання 1, семестр 2  
Форма навчання денна  
Кількість кредитів ЄКТС 4  
Мова викладання українська



**Нікітенко Євгеній Васильович, к.ф.-м.н., доцент**

**Лектор курсу**

**Контактна інформація  
лектора (e-mail)**

**Кафедра комп'ютерних систем, мереж та кібербезпеки  
корпус. 15, к. 207, тел. 5278724  
e-mail [ev.nikitenko@nubip.edu.ua](mailto:ev.nikitenko@nubip.edu.ua)**

**Сторінка курсу в eLearn**

**ЕНК (<https://elearn.nubip.edu.ua/enrol/index.php?id=4161>)**

### ОПИС ДИСЦИПЛІНИ

Мета дисципліни “Теорія інформації та кодування” полягає в ознайомленні студентів з теоретичними основами оцінки інформаційних процесів, організації ефективного завадостійкого кодування з виявленням і виправленням помилок, алгоритмів кодування та декодування даних, сучасних методів кодування даних в каналах зв'язку, а також отриманні студентами практичних навичок в створенні як апаратних так і програмних кодерів і декодерів з використанням сучасних програмних і апаратних засобів. Вивчаються: принципи та методи оцінки інформативності повідомлень, формування кодів та оцінки їх ефективності, завдання завадостійкого кодування, розробка апаратних та програмних кодерів-декодерів, сучасні методи кодування даних.

**Навчальна дисципліна забезпечує формування ряду загальних компетентностей:**

**Загальні компетентності:**

КЗ 1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

КЗ 2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професії.

КЗ 4. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми за професійним спрямуванням.

КЗ 5. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації.

**Фахові компетентності:**

СК2. Здатність до використання інформаційнокомунікаційних технологій, сучасних методів і моделей інформаційної безпеки та/або кібербезпеки.

СК10. Здатність застосовувати методи та засоби криптографічного та технічного захисту інформації на об'єктах інформаційної діяльності.

**В результаті вивчення навчальної дисципліни студент набуде певні програмні результати, а саме**

ПРН 4. Аналізувати, аргументувати, приймати рішення при розв'язанні складних спеціалізованих задач та практичних проблем у професійній діяльності, які характеризуються комплексністю та неповною визначеністю умов, відповідати за прийняті рішення.

ПРН 5. Адаптуватися в умовах частотої зміни технологій професійної діяльності, прогнозувати кінцевий результат.

ПРН 19. Застосовувати теорії, методи та засоби захисту для забезпечення безпеки інформації в інформаційно-телекомунікаційних системах.

**Зробимо курс корисним для вас. Якщо ви будете наполегливо працювати і докладати особливих зусиль, щоб не відставати від матеріалу, ви отримаєте винагороду – як в короткостроковій перспективі, так і в набутті фахових компетентностей. Будь-ласка, широко використовуйте аудиторні заняття, відеоінструкції, вебіари, щоб переконатися, що рухаетесь за графіком навчання.**

## СТРУКТУРА КУРСУ

Тема	Години (лекції/ Лабора- торні.)	Результати навчання	Завдання	Оціню- вання
<b>2 семестр</b>				
<b>Модуль 1. Основи теорії інформації.</b>				
Предмет, методи і задачі дисципліни. Поняття інформації, кількість інформації, ентропії, середня кількість інформації, пропускна здатність каналу для дискретних повідомлень.	2/2	Вміти використовувати результати самостійного пошуку, аналізу та синтезу інформації з різних джерел для ефективного рішення спеціалізованих задач професійної діяльності. Вміти вимірювати параметри небезпечних та завадових сигналів під час інструментального контролю процесів ЗІ та визначити ефективність захисту інформації від витоку технічними каналами відповідно до вимог нормативних документів системи технічного ЗІ.	Теоретичне опитування.	<b>20</b>
Визначення кількості інформації та ентропії за Хартлі, Шенноном та іншими оцінками.	2/2		Здача лабораторної роботи.	<b>20</b>
Моделі сигналів. Математичні моделі сигналів. Ортогональне зображення сигналів. Частотна форма зображення сигналів. Часова форма зображення сигналів.	2/2		Здача лабораторної роботи. Неформальна on-line освіта на основі МВОК.	<b>20</b> <b>20</b>
Цифрові системи передавання інформації. Принципи побудови інформаційних систем. Ентропія джерел повідомлення. Загальні характеристики каналів зв'язку. Теорема Шеннона.	2/2			
Модульний контроль			Підсумковий тест в ЕНК	<b>20</b>
<b>Модуль 2. Ефективне та завадостійке кодування.</b>				
Кодування інформації при передачі по дискретному каналу без перешкод. Технічні засоби кодування даних в дискретних каналах без перешкод. Способи подання кодів. Надмірність повідомлень і кодів. Основні теореми кодування для каналів без перешкод. Оптимальне кодування.	2/2	Вміти використовувати результати самостійного пошуку, аналізу та синтезу інформації з різних джерел для ефективного рішення спеціалізованих задач професійної діяльності.  Вміти вимірювати параметри небезпечних та завадових сигналів під час інструментального контролю процесів захисту інформації та визначити ефективність захисту інформації від витоку технічними каналами відповідно до вимог нормативних документів системи технічного захисту інформації.	Здача лабораторної роботи.	<b>10</b>
Ефективне кодування. Ефективне кодування Шеннона-Фано. Ефективне кодування Хаффмена. Порівняльна характеристика кодів. Префіксність кодів. Методи ефективного кодування корельованої послідовності.	2/2		Здача лабораторної роботи.	<b>10</b>
Лінійні групові коди. Завадостійке кодування, поняття відстані Хемінга та визначення надлишковості коду на основі мінімальної відстані Хемінга та коректуючих властивостей коду. Загальна характеристика лінійних групових кодів. Коди Хемінга, методика їх побудови та виправлення помилок. Лінійні групові коди, методика їх побудови та виправлення помилок.	4/4		Здача лабораторної роботи.	<b>10</b> <b>5</b>
Циклічні коди. Неприводимі многочлени та побудова на їх основі циклічних кодів. Побудова циклічних кодів на основі утворюючої матриці. Принципи формування синдрому помилок в циклічних кодах. Побудова циклічних кодів шляхом множення на утворюючий многочлен. Виявлення та виправлення помилок в циклічних кодах	4/4		Здача лабораторної роботи.	<b>10</b> <b>10</b>
Недвійкові коди. Надмірне кодування. Кодування з перевіркою парності. Кодова відстань по Хеммінгу. Кордон Хеммінга. Класифікація недвійкових кодів.	4/4		Неформальна on-line освіта на основі МВОК.	<b>15</b>

Узагальнений код Хеммінга. Код Ріда-Соломона.				
Основи переведення даних в системі залишкових класів (СЗК) та навпаки. Типи кодувань в СЗК.	2/2		Здача лабораторної роботи.	10
Коди Галуа. Методика побудови кодів Галуа.	4/4			
Модульний контроль			Підсумковий тест в ЕНК	20
<b>Всього за семестр</b>				<b>70</b>
			Тест, теоретичні питання, задача	30
<b>Всього за курс</b>				<b>100</b>

### ПОЛІТИКА ОЦІНЮВАННЯ

<b>Політика щодо дедлайнів та перекладання:</b>	Дедлайни визначені в ЕНК. Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перекладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний, стажування або відрядження).
<b>Політика щодо академічної доброчесності:</b>	Списування під час самостійних робіт, тестування та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів).
<b>Політика щодо відвідування:</b>	Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в дистанційній on-line формі за погодженням із деканом факультету)

### ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ СТУДЕНТІВ

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка національна за результати складання екзаменів заліків	
	Екзаменів	Заліків
90-100	Відмінно	зараховано
74-89	Добре	
60-73	Задовільно	
0-59	незадовільно	не зараховано

### Рекомендована література

#### Базова

1. Подлевський Б. М. Теорія інформації в задачах. Центр навчальної літератури. 2019. – 271 с.
2. Подлевський Б. М. Теорія інформації : підручник / Б. М. Подлевський, Р. Є. Рикалюк. – Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. І. Франка, 2016. – 342

#### Допоміжна

1. Бойко Ю. М. Теоретичні аспекти підвищення завадостійкості й ефективності обробки сигналів в радіотехнічних пристроях та засобах телекомунікаційних систем за наявності завад : монографія / Ю. М. Бойко, В. А. Дружинин, С. В. Толюпа. - Київ : Логос, 2018. - 227 с.

### Інформаційні ресурси

1. Project Jupyter | Home [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://jupyter.org/> (дата звернення: 2021-10-27). – Назва з екрана.
2. GitHub - dit/dit: Python package for information theory. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://github.com/dit/dit> (дата звернення: 2021- 10-27). – Назва з екрана.
3. dit: discrete information theory — dit 1.2.3 documentation [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://docs.dit.io/en/latest/> (дата звернення: 2019-10-27). – Назва з екрана.
4. Signalprocessing (scipy.signal) — SciPy v1.3.1 ReferenceGuide [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://docs.scipy.org/doc/scipy/reference/signal.html> (дата звернення: 2021- 10-27). – Назва з екрана.
5. PythonTutorial - SignalProcessingwithNumPyarraysiniPython - 2018 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [https://www.bogotobogo.com/python/OpenCV\\_Python/python\\_opencv3\\_NumPy\\_Arrays\\_Signal\\_Processing\\_iPython.php](https://www.bogotobogo.com/python/OpenCV_Python/python_opencv3_NumPy_Arrays_Signal_Processing_iPython.php) (дата звернення: 2021-10-27). – Назва з екрана.
6. Plotting a Spectrogramusing Python and Matplotlib | Pythonic.com [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://pythonic.com/visualization/signals/spectrogram> (дата звернення: 2021-10-27). – Назва з екрана.
7. Overview — NumPy v1.17 Manual [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://docs.scipy.org/doc/numpy/index.html> (дата звернення: 2021-10-27). – Назва з екрана.

### **Нормативна література**

1. ДСТУ ISO/IEC 11770-3:2002 «Інформаційні технології. Методи захисту».
2. НД ТЗІ 1.1-005-07 Захист інформації на об'єктах інформаційної діяльності. Створення комплексу технічного захисту інформації. Основні положення.
3. НД ТЗІ 1.4-001-00. Типове положення про службу захисту інформації в автоматизованій системі.