



## СИЛАБУС КУРСУ

### ТЕОРІЯ ІНФОРМАЦІЇ ТА КОДУВАННЯ

Ступінь вищої освіти – бакалавр

Спеціальність 125 «Кібербезпека та захист інформації»

Освітньо-професійна програма «Кібербезпека»

Кредитів: 5

Мова викладання: українська

Керівник курсу: к.т.н., доцент Андрій СЕГІН

Контактна інформація: [ase@wunu.edu.ua](mailto:ase@wunu.edu.ua)

### Опис дисципліни

Дисципліна «Теорія інформації та кодування» є обов'язковою дисципліною циклу професійної підготовки бакалаврів зі спеціальності 125 «Кібербезпека та захист інформації». Мета дисципліни «Теорія інформації і 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.

Завдання вивчення дисципліни полягає у здобутті студентами теоретичних знань про принципи та методи оцінки інформативності повідомлень, формування кодів та оцінки їх ефективності, здобуття практичного досвіду вирішення завдань завадостійкого кодування, розробки апаратних та програмних кодерів-декодерів, освоєння сучасних методів кодування даних.

### Структура курсу

| Тема  | Результати навчання   |
|---|---|
| Тема 1. Основні поняття теорії інформації.  | Знати основні поняття та визначення теорії інформації. Глибоко розуміти з технічної та інформаційної позиції поняття «кількості інформації» та «ентропії»   |
| Тема 2. Міри оцінки кількості інформації та ентропії.                             | Знати типи оцінок інформації та ентропії. Розуміти умови їх використання. Вміти обчислювати кількість інформації і ентропії повідомлень та каналів зв'язку. |
| Тема 3. Визначення кількості інформації та ентропії для багатоканальних об'єктів. | Вміти визначати кількість інформації та ентропію для багатоканальних джерел інформації  |

|  |   |
|--|---|
| Тема 4. Визначення умовної кількості інформації та ентропії для статистично залежних джерел. | Вміти визначати умовну кількість інформації та ентропію для статистично залежних джерел інформації  |
| Тема 5. Загальна характеристика ефективного кодування.                                       | . Знати основні поняття та визначення ефективного кодування. Знати теорему Шенона про кількість інформації в каналах без завад та з шумом |
| Тема 6. Алгоритм кодування методом Шенона-Фано та Хаффмена.                                  | Знати та вміти використовувати алгоритми ефективного кодування методом Шенона-Фано та Хаффмена  |
| Тема 7. Завадостійке кодування.  | Знати характеристики завадостійкого кодування. Знати методи визначення надлишковості коду. Вміти визначати Хемінгу відстань коду.         |
| Тема 8. Коди Грея.   | Знати методику побудови кодів Грея та їх характеристику. Вміти переводити коди Грея в двійкові коди та навпаки.                           |
| Тема 9. Лінійні групові коди.  | Знати методику побудови групових кодів, їх характеристику та технологію виправлення помилок.  |
| Тема 10. Циклічні коди.  | Знати методику побудови циклічних кодів, їх характеристику та технологію виправлення помилок.   |
| Тема 11. Коди Ріда-Соломона.   | Знати методику побудови кодів Ріда-Соломона, їх характеристику та технологію виправлення помилок.   |
| Тема 12. Коди BCH  | Знати методику побудови кодів BCH, їх характеристику та технологію виправлення помилок.   |
| Тема 13. Коди в системі залишкових класів.   | Знати методику побудови кодів в системі залишкових класів, їх характеристику та технологію виправлення помилок.                           |
| Тема 14. Коди Галуа.   | Знати методику побудови кодів Галуа, їх характеристику та технологію виправлення помилок.   |

## Літературні джерела

1. Теорія інформації і кодування: курс лекцій [Електронний ресурс] : навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра за спеціальністю 124 «Системний аналіз» /КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: А.Є.Коваленко. Електронні текстові дані (1 файл: 5,758 Мбайт). Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 248 с.

2. Введення в теорію інформації : посібник до вивчення дисципліни теорія інформації для студентів за напрямом підготовки 6.050202 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології / Укладачі : Курко А.М., Решетник В.Я. – Тернопіль : Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2017 – 108 с.

3. Основи теорії інформації та кодування. Конспект лекцій: [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 171 «Електроніка», спеціалізації «Електронні та інформаційні системи і технології телебачення, кінематографії та звукотехніки»/ М.І. Романюк; Ю. Г. Савченко; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 1,86 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. –70 с.

4. Приходько С. І., Трубочанінова К. А., Батаєв О. П. Основи теорії інформації та кодування: Навч. посібник. – Харків: УкрДУЗТ, 2017. – 109 с., табл. 51.

5. Кодування сигналів в електронних системах. Частина 3. Способи кодування сигналів: Том 1. Натуральні, ефективні та лінійні коди [Електронний ресурс] : навч. посіб.

для студ. спеціальності 171 «Електроніка», освітньої програми «Електронні прилади та пристрої» / С.В. Денбновецький, І.В. Мельник, Л.Д. Писаренко ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 6,32 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 470с.

6. Кодування сигналів в електронних системах. Частина 3. Способи кодування сигналів. Том 2. Групові, ітеративні та згорткові коди. [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 171 «Електроніка», освітньої програми «Електронні пристрої та системи» та «Електронні прилади та пристрої» / С.В. Денбновецький, І.В. Мельник, Л.Д. Писаренко ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 10,3 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. –634 с.

7. Кодування сигналів в електронних системах. Частина 3. Способи кодування сигналів. ТОМ 3. Методи стиснення числової та текстової інформації [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 171 «Електроніка», освітньої програми «Електронні пристрої та системи» та «Електронні прилади та пристрої» / С.В. Денбновецький, І.В. Мельник, Л.Д. Писаренко ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 10,3 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. –634 с.

8. Etzion T. Perfect Codes and Related Structures. World Scientific Publishing, 2022. — 436 p.

9. Radhakrishnan Sudhakar, Naduvath Sudev (eds.) Coding Theory. ITeXLi, 2022. — 124 p.

10. Calkavur S., Bonnecaze A., Cruz R.D., Sole P. Code Based Secret Sharing Schemes: Applied Combinatorial Coding Theory. Springer, 2019. — 274 p.

11. Moon T.K. Error Correcting Codes: Mathematical Methods and Algorithms. 1st edition — Wiley, 2021. — 995p.

12. Spezia Stefano. Mathematical Theory and Applications of Error Correcting Codes. Arcler Press, 2021. — 560 p.

13. Alvim M.S., Chatzikokolakis K., McIver A., Morgan C., Palamidessi C., Smith G.S. The Science Of Quantitative Information Flow. New York: Springer, 2020. — 484 p.

14. Ball S. A Course in Algebraic Error-Correcting Codes. Birkhäuser, 2020. — xiii, 177 p.

15. Gazi O. Forward Error Correction via Channel Coding. Springer, 2020. — 326 p

16. Slinko A. Algebra for Applications: Cryptography, Secret Sharing, Error-Correcting, Fingerprinting, Compression. 2nd Ed. — Springer, 2020. — 376 p.

17. Stratonovich R.L. Theory Of Information And Its Value. Springer, 2020. — 431 p.

18. Проектування комп'ютерно-інтегрованих систем. Монографія / за загальною редакцією А.І. Сегіна – Тернопіль: ВПЦ “Університетська думка” 2023. – 495 с

19. Николайчук Я.М. Коды поля Галуа: теория та застосування./Монографія/ - Тернопіль: ТзОВ "Терно-граф", 2012. - 392 с.

20 Сегін А. І.Методичні вказівки для виконання практичних робіт з дисципліни «Теорія інформації та кодування». Тернопіль – 2017 – 93с.

21 Опорний конспект лекцій з дисципліни «Теорія інформації та кодування». Тернопіль – 2017 – 60 с.

## Політика оцінювання

| Модуль 1   |   | Модуль 2  | Модуль 3   | Модуль 4  |
|--|---|---|--|---|
| 20%  | 20%   | 5%  | 15%  | 40%   |
| Поточне оцінювання   | Модульний контроль  | Тренінги  | Самостійна робота  | Екзамен   |
| Середнє арифметичне з оцінок, отриманих за теоретичне опитування на заняттях (теми 1-14) | Середнє арифметичне з оцінок, отриманих за виконання та захист практичних робіт 1-7 | Середнє арифметичне з оцінок отриманих за виконання та презентацію одного завдання тренінгу | Середнє арифметичне з оцінок, отриманих за виконання та презентацію результатів одного завдання самостійної роботи | Теоретичні питання: 2 питання по 30 балів - max 60 балів.<br><br>Практичне завдання - max 40 балів. |

### Шкала оцінювання

| За шкалою університету | За національною шкалою | За шкалою ECTS                                      |
|------------------------|------------------------|---|
| 90–100                 | відмінно               | A (відмінно)  |
| 85–89                  | добре                  | B (дуже добре)                                      |
| 75–84                  |                        | C (добре)   |
| 65–74                  | задовільно             | D (задовільно)                                      |
| 60–64                  |                        | E (достатньо)                                       |
| 35–59                  | незадовільно           | FX (незадовільно з можливістю повторного складання) |
| 1–34                   |                        | F (незадовільно з обов'язковим повторним курсом)    |